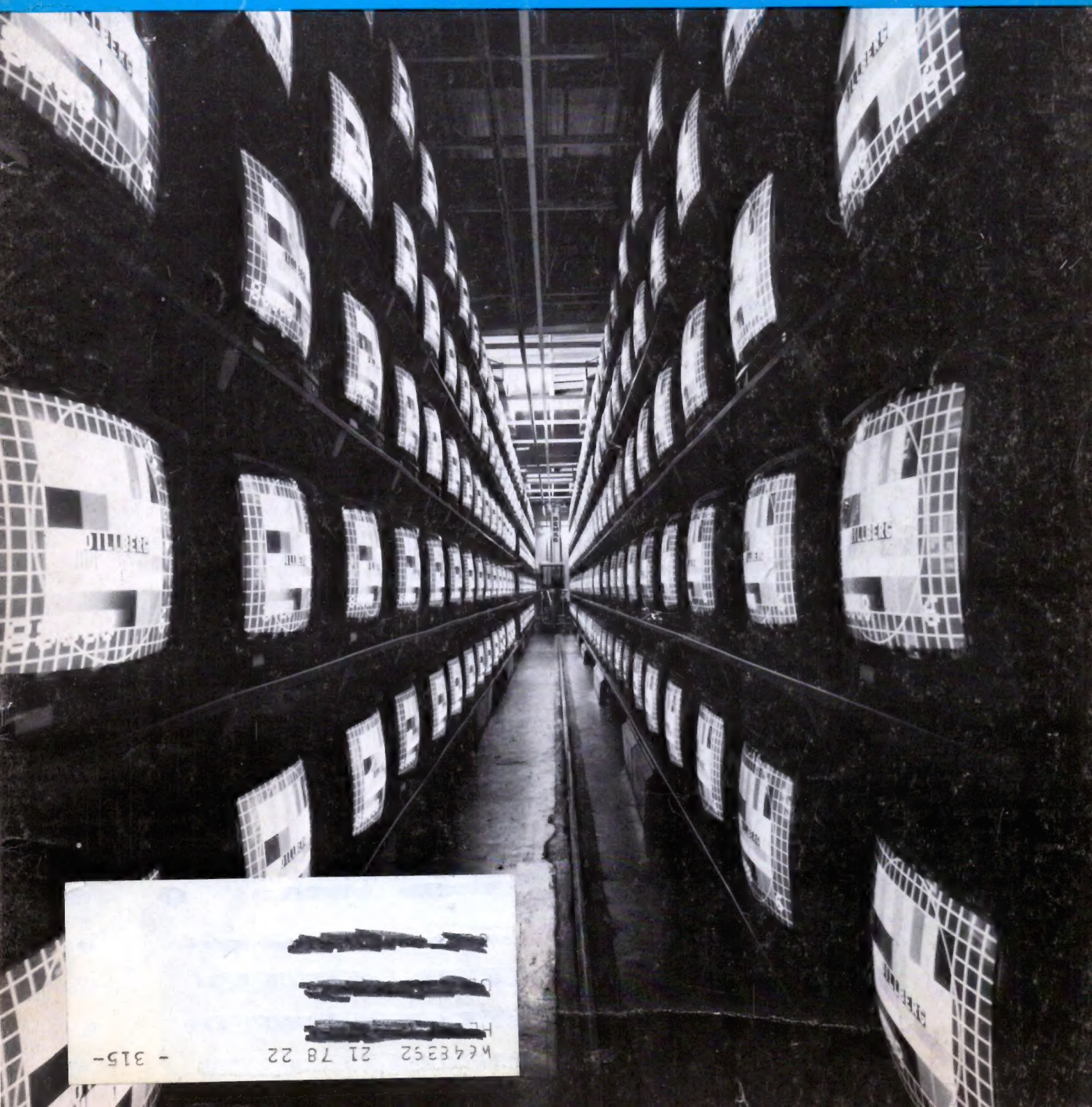
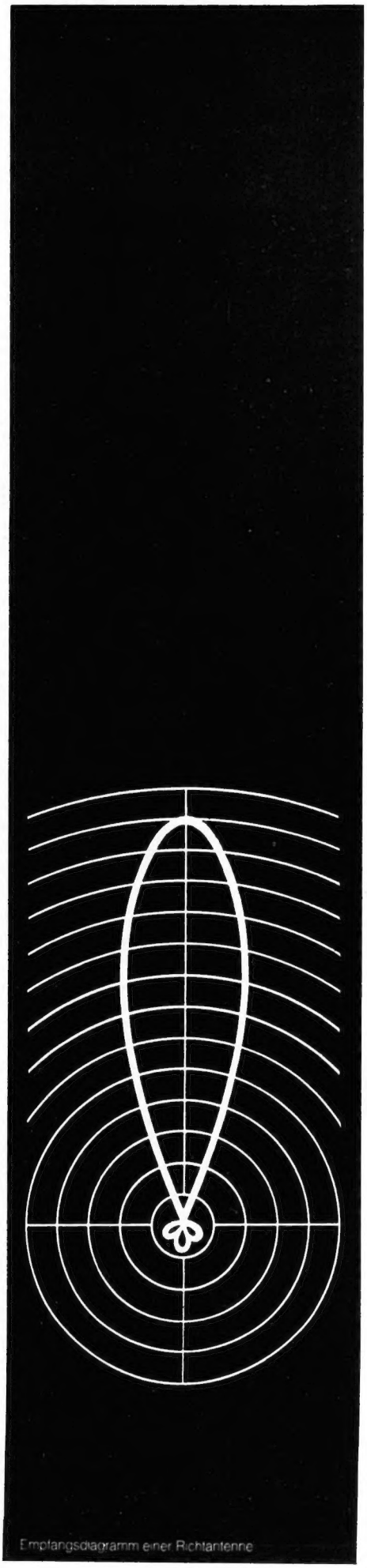
Postvertriebsstück Gebühr bezahlt
Hüthig und Pflaum Verlag, 69 Heidelberg 1, Postf. 102869
B 3109 DX

FUNK TECHNIK

22
2. November-Ausgabe 1978
33. Jahrgang
ISSN 0016-2825

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik





Empfangsdiagramm einer Richtantenne

Für besseren Stereo-Empfang eine Richtantenne von Hirschmann

Guter Stereo-Empfang erfordert eine zehnfach höhere Antennenspannung als Mono-Empfang. Das heißt: Mit einer Normalantenne können in der Regel nur starke Ortssender einwandfrei in Stereo empfangen werden. Für perfekten Stereo-Empfang auch weiter entfernter Sender ist deshalb eine Richtantenne erforderlich. Die optimalste Lösung ist die Richtantenne mit Rotor: Dabei wird die Antenne vom Wohnzimmer aus ferngesteuert auf den jeweils gewünschten Sender ausgerichtet bzw. gedreht.

Unser Programm: UKW-Richtantennen, Antennen-Rotoren, UKW-Zimmerantennen, UKW-Gemeinschaftsantennen und UKW-Aufbereitungsanlagen für größere Mehrfamilienhäuser und Hochhäuser.

Bei schwierigen Empfangsverhältnissen sollte man sich auf Hirschmann Qualitätsantennen verlassen und auf den Rat des Fachhändlers.

Unsere Alternative heißt Qualität

Hirschmann

Richard Hirschmann
Radiotechnisches Werk
Richard-Hirschmann-Str. 19
D-7300 Esslingen/Neckar

Gutschein für die 12-seitige Broschüre „Für besseren Empfang in Stereo und Mono – das große Rundfunkantennen-Programm von Hirschmann".

II. 78. 47. 1

Fachzeitschrift für
die gesamte Unterhaltungselektronik
ISSN 0016-2825

2. November-Ausgabe 1978

Gegründet von Curt Rint

FUNK TECHNIK

Wirtschaftsteil: Markt und Handel

Leitartikel . . . . . M & H 217
Die Letzte Seite . . . . . M & H 232

Absatzwirtschaft

Der Fachhandel im Monat September . . M & H 218
Umsatzentwicklung im Fachhandel für Unterhaltungselektronik . . . . . M & H 218
Preisspiegel für den Monat August . . . M & H 218
Kennziffern der Hersteller für Unterhaltungselektronik im Inland . . . . . M & H 219
Ausgewählte Produktionszahlen der Hersteller für Unterhaltungselektronik im Inland (Monat August) . . . . . M & H 219
Konjunkturtrend der Industrie für elektrotechnische Gebrauchsgüter im Inland . . M & H 220
Markt für Unterhaltungselektronik: Eine Prognose für Westeuropa bis zum Jahr 1985 . . . . . M & H 221
Aktuelle Marktdaten: Absatzentwicklung bei brauner Ware . . M & H 222
Kurzberichte über Unternehmen . . . . M & H 223

Personalien

Persönliches und Privates . . . . . M & H 225
Personelle Veränderungen . . . . . M & H 225

Produkt-Informationen

Aktuelle Markt-Übersicht:
Neue Hi-Fi-Geräte aus der Saison 1978 .
Teil 2: Schallplatten-Abspielgeräte . . . M & H 226
Teil 3: Tonabnehmer-Systeme . . . . . M & H 229

Titelbild

Diese bemerkenswerte Perspektive hielt der Fotograf im Grundig-Werk in Nürnberg-Langwasser fest. Er fand sie im Langzeit-Dauerlaufraum für Farbfernsehgeräte im Kontrollzentrum des Fachbereichs Qualität. In einer Hochregalanlage haben 320 Geräte Platz, die 2000 Stunden lang ihre Funktionstüchtigkeit und Zuverlässigkeit unter Streßbedingungen bei +35°C Umgebungstemperatur und Netzspannungsänderungen zwischen 190 V und 240 V beweisen müssen. (Bild: Grundig)

Werkstatteil: Werkstatt und Service

Warenkunde

Markt-Übersicht:
Mikrocomputer-Bausätze und -Fertiggeräte in der Preislage bis etwa 2000 DM . . . W & S 353

Hobby-Werkstatt

Amateurfunk-Technik:
Intermodulation in KW-Empfängern . . . W & S 362

Ausbildung und Weiterbildung

Grundwissen für Praktiker –
Bauelemente der Elektronik,
Teil 27: Varaktordioden . . . . . W & S 366

Laborteil: Forschung und Entwicklung

Technologie

Integrierte Schaltungen:
Entwicklung neuer Herstell-Verfahren . . F & E 249
IC-Herstellung:
Der Rechner setzt Funktionen in Strukturen um . . . . . F & E 251

Fachliteratur

Buchbesprechungen . . . . . F & E 252

Personalien

Persönliches und Privates . . . . . F & E 252

Systeme und Konzepte

Bekanntgemachte Patentanmeldungen . . F & E 255
Digitale Nachrichtentechnik:
Eine Fachtagung mit Ausblick auf die Zukunft . . . . . F & E 257

Fachveranstaltungen

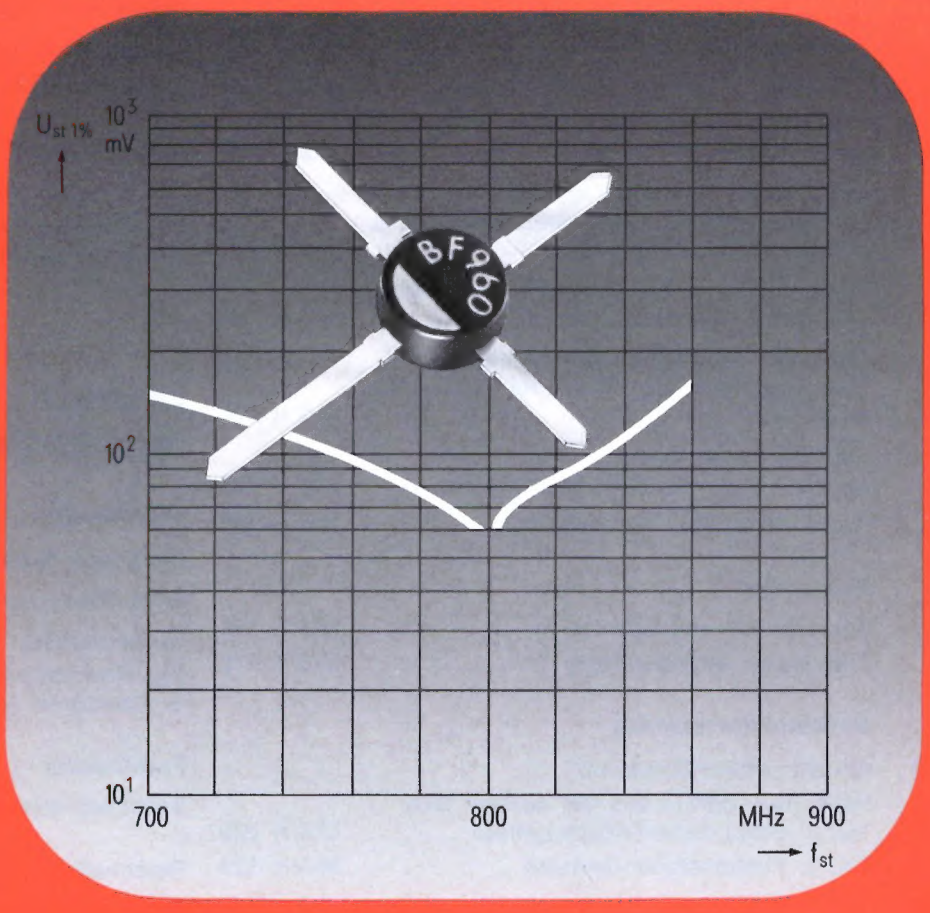
Kurzberichte über Fachveranstaltungen . . F & E 258
Terminkalender . . . . . F & E 259

SIEMENS

Bitte rufen Sie an!
Siemens
Bauteile Service
☎ (0911) 3001-1
Wir liefern sofort

Der einfache Weg zu besseren Fernseh-Tunern

Der Wunsch nach besseren Fernseh-Tunern, die außerdem auch weniger Aufwand in Entwicklung und Fertigung verursachen, ist nicht unerfüllbar. Denn Siemens entwickelt aufeinander abgestimmte HF-Transistoren und Tuner-Dioden und realisiert neue Schaltungskonzepte. Damit können wir Sie in Ihrer Entwicklungsarbeit praxisnah unterstützen, nicht nur mit einem kompletten Programm modernster Halbleiterbauelemente für alle Tunerkonzepte, sondern auch mit dem notwendigen Erfahrungswissen – bis ins Detail. Nutzen Sie diesen Vorsprung für Ihre Zwecke, erwarten Sie den konstanten, partnerschaftlichen Siemens-Entwicklungsservice.
Und verlangen Sie Muster!
Zum Beispiel die MOS-Tetrode BF 960, das Bauelement für rauscharme und großsignalfeste UHF-Tuner bis 1.000 MHz.
Schreiben Sie an die Siemens AG, Bereich Bauelemente/ZVW 104, Postfach 103, D-8000 München, Stichwort »Tuner-Halbleiter«.



Schwerpunkttypen:		
MOS-Tetroden		BF 960, 961
Bipolare Si-Transistoren	PNP	BF 979S, 967, 968, 969, 970, 939, 506, 606A
	NPN	BF 362, 363, 502, 503, 505, 507, 562
Ge-HF-Transistoren		AF 379, 279S, 280S, 289, 239, 109R, 106
Abstimmdioden		BB 105, 205, 505, 109G, 209, 309, 409
Schalterdioden		BA 243/S, 244/S, 282, 283, 284
PIN-Dioden		BA 379

Siemens – Ihr führender Partner für sämtliche Tuner-Halbleiter

B 7901

Fortschritte der Elektronik

Die Software dringt ins Fachgeschäft ein

Keine andere Konsumgüterbranche bringt so oft so viele technische Neuerungen hervor wie die Unterhaltungselektronik. Der Fortschritt entfaltet sich hier mit wachsender Schnelligkeit, und seine Grenzen dehnen sich immer weiter ins kaum Ermeßliche. Das ist als Trend schon seit geraumer Zeit erkennbar, aber mit welcher atemberaubenden Geschwindigkeit diese Entwicklung mittlerweile abläuft, offenbarte die jüngst in München zu Ende gegangene Fachmesse „electronica" in bestürzender Klarheit. Dort verdeutlichten wortschöpfende Interpreten das Tempo des technischen Fortschritts mit der nicht genau definierten, aber anschaulichen Größe „Innovationsgeschwindigkeit" – der Zeitspanne für die Entwicklung einer grundlegenden technischen Neuerung. Betrug sie zur Zeit der Dampfmaschine etwa 150 Jahre und zur Zeit des Propellerflugzeugs nur noch 50 Jahre, so schrumpfte sie in der Elektronik der Gegenwart auf ein Jahr: Nicht länger dauert es nämlich, bis eine neue Mikroelektronik-Schaltungsfamilie entwickelt wird, die eine höhere Integrationsdichte hat als ihre Vorgängerschaltung. Schon Anfang der 80er Jahre werden Schaltkreise mit über 1 Million Transistorfunktionen je Chip auf dem Markt sein, und die Kosten je Bit werden bei Halbleiterspeichern innerhalb von zehn Jahren um fast drei Größenordnungen zurückgehen. Das bedeutet: Mikroprozessoren und Mikrocomputer werden so billig, daß sie die weitere Digitalisierung und ganz neue Gerätekonzepte nach sich ziehen. Fachleute sprechen von 20 000 bis 25 000 neuen Anwendungen für den Mikrocomputer, von denen viele im Bereich der privaten Haushalte liegen werden.

Angesichts der gegenwärtigen Innovationsgeschwindigkeit werden wir bereits in den nächsten zwei oder drei Jahren neue Produkte auf dem Konsumgerätesektor vorfinden, die wir uns heute überhaupt noch nicht vorstellen können.

Vor dem Hintergrund dieser phantastisch anmutenden, aber durchaus realistischen Entwicklung muß sich der Fachhandel fragen, was auf ihn zukommt. Die bedeutsamste Änderung wird darin bestehen, daß sich das Fachgeschäft zukünftig nicht mehr auf Verkauf und Wartung von „Hardware", wie der reine Geräteteil genannt wird, beschränken kann, sondern den Kunden mehr und mehr auch „Software" verkaufen muß; darunter fallen alle mit der Programmierung eines Mikrocomputers zusammenhängenden Bereiche. In der Wertschöpfung der gesamten Elektronik-Industrie nimmt die Software schon heute einen Anteil von rund 40% ein, und für die Zeit um 1985 wird der Anteil von Software-Erstellung und Software-Pflege auf etwa 85% geschätzt, während die Hardware nur noch 15% ausmachen wird.

Solche von kompetenten Spitzenmanagern der Industrie genannten Zahlen sollten dem Fachhandelsunternehmer und seinen Fachverkäufern zu denken geben. Wer von ihnen sich nicht schon heute die Grundlagen der Datenverarbeitung und der Programmierung aneignet, wird in zwei Jahren nicht mehr auf der Höhe der Zeit sein und die Kaufinteressenten nicht mehr fachgerecht beraten können. Aber wer bereitet sich denn schon jetzt darauf vor? Offenbar spezialisieren sich allzu viele Fachhändler lieber auf die Beobachtung von Tiefstpreisen hier und anderswo. Sie laufen dabei trotz aller Aktivität Gefahr, die Zeichen der Zeit zu übersehen: Während der Geschäftsinhaber in seinen Schaufenster ständig damit beschäftigt ist, die Verkaufspreise herunterzuzeichnen, dringt hinter seinem Rücken in den Laden unbemerkt und unbeachtet die Software hinein, mit der er in den 80er Jahren seinen Profit sichern kann. W. Sandweg

FT-Konjunkturbericht

Der Fachhandel im Monat September

Wichtige Hinweise auf die geschäftliche Entwicklung im Fachhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Geräten liefern die monatlichen Erhebungen sowohl des Instituts für Handelsforschung an der Universität zu Köln wie auch des Ifo-Instituts in München. Die Zahlen[1]) beider Institute werden nach unterschiedlichen Verfahren ermittelt, so daß die Ergebnisse leider nicht vergleichbar sind.

Institut für Handelsforschung

Der vorhergehende Monat August bescherte den Fachgeschäften des Radio-, Fernseh-, Phono-Einzelhandels, wie schon im Juli, Umsatzeinbußen von 2%. Warum dies so war und warum es eigentlich nicht anders sein konnte, darüber braucht, nimmt man als Stichwort »Fußball-Weltmeisterschaft«, wohl kein weiteres Wort verschwendet zu werden. Die Frage ist, wie lange der negative Nacheinfluß noch andauert. Ein Lichtblick ist, übrigens ebenfalls im August, bereits in Sicht: Geht man nämlich davon aus, daß die »hifi '78« mit 155000 Besuchern eine Interessenaufwertung von 35% erfuhr, dann kann der Fachhandel bald, vielleicht schon im diesjährigen Weihnachtsgeschäft, wieder mit einer spürbaren Belebung der Umsatzkonjunktur rechnen.

Septemberumsätze 1978. Für die Entwicklung der Septemberumsätze war es noch zu früh, Impulse aus Düsseldorf zu erwarten.

[1]) Die Zahlen des Instituts für Handelsforschung beruhen auf den Ergebnissen des von diesem Institut durchgeführten Betriebsvergleichs des Radio-Fernseh-Phono-Einzelhandels und sind Durchschnittswerte der in dieser Erhebung beteiligten Unternehmen. Die Zahlen des Ifo-Instituts stammen aus dem durch Umfragen bei einer Reihe von Fach-Groß- und Einzelhandels-Unternehmen erstellten „Ifo-Konjunkturtest".

Umsatzentwicklung im Fachhandel für Unterhaltungselektronik

	Prozentuale Veränderung des Wertes im Berichtsmonat					
	gegenüber vorigem Monat		gegenüber gleichem Monat i. Vj.		kumuliert gleicher Zeit i. V.	
	1978	1977	1978	1977	1978	1977
Einzelhandel						
Juni[1])	–5	+3	+16	+ 8	+13	+5
September[2])	+9	+7	± 0	+ 8	+ 9	+5
Großhandel						
August[1])	+6	+4	– 8	+11	+ 7	+3

[1]) Statistisches Bundesamt
[2]) Institut für Handelsforschung an der Universität zu Köln

So blieb auch in diesem Monat die Umsatzentwicklung gegenüber dem vorjährigen September mit ± 0% weit hinter der durchschnittlichen Entwicklung im ersten Halbjahr (+14,5%) zurück. Das betrifft auch die langfristige Entwicklung gegenüber 1976, und zwar +7,5% im September im Vergleich zu +20% im ersten Halbjahr. Die Entwicklung der preisbereinigten Umsätze war etwas besser, +1% zum vorjährigen und +9,5% zu September 1976.

In den Größenklassen des Berichtskreises zum Kölner Betriebsvergleich wurden in bezug auf die Entwicklung gegenüber dem entsprechenden Vorjahresmonat nur geringe Unterschiede festgestellt. Die Betriebe mit bis 10 beschäftigten Personen (b. P.) waren mit + 0,5% leicht im Vorteil, die größeren Firmen mußten mit einem Umsatzminus von 1% vorlieb nehmen. Sie hatten allerdings im September des vergangenen Jahres (+10%) die bessere Entwicklung im Vergleich zu +4% im unteren Größenbereich. Bei der Gegenüberstellung der Umsätze des Berichtsmonats mit denen des September 1976 schneiden sie folglich besser ab, dem Plus von 9,5% haben die Betriebe mit bis 10 b. P. nur einen Mehrumsatz von 5% entgegenzusetzen.

Kumulierte Umsätze. Fügt man den Septemberumsätzen die der vorhergehenden Monate Januar bis August hinzu, so verrin-

Preisspiegel 1978

Gebiet Bundesrepublik Quelle: Stat. Bundesamt	Prozentuale Änderung gegenüber gleicher Zeit im Vorjahr			Index (1970) = 100	
	Jan.–Aug.	Juli	August	Juli	August
Erzeugerpreise					
Verbrauchsgüter	+1,7	+1,7	+2,1	148,0	148,5
Rundfunk- u. Fernsehger.	–2,2	–1,5	–1,2	89,9	89,8
Phonogeräte	–2,6	–3,2	–3,3	96,5	96,5
Röhren u. Halbleiter	–3,1	–3,6	–4,3	74,4	74,2
Bauelemente	–0,6	–0,8	–0,5	117,7	117,8
Ausfuhrpreise					
Verbrauchsgüter	+1,6	+2,0	+2,0	149,7	149,7
Fernsehgeräte	–1,5	–0,2	+0,4	82,5	82,6
Rundfunkgeräte	–0,8	–0,5	–0,7	97,0	96,8
Plattensp. u. TB-Ger.	–3,0	–3,4	–3,4	102,9	102,9
Elektronenröhren	–4,3	–4,0	–4,3	87,2	86,9
Bauelemente	–3,7	–3,3	–2,8	105,8	105,8
Einzelhandel					
EH, gesamt	+2,5	+2,4	+2,3	145,9	145,3
Radio-Fernseh-EH	–1,8	–1,5	–1,3	98,7	98,6
Lebenshaltungskosten					
Private Haushalte	+2,8	+2,6	+2,4	150,8	150,4

gert sich die kumulierte Zuwachsrate von 10,5% Ende August auf 9% Ende September bzw. real von 12% auf 11%. Auch bei dem Ergebnisvergleich mit den Umsätzen der Monate Januar bis September 1976 trat eine Verminderung ein, nämlich wertmäßig von 16% auf 15% und preisbereinigt von 17,5% auf 16,5%.

Die gegenüber dem vorjährigen Vergleichszeitraum ermittelten Größenklassenergebnisse lagen verhältnismäßig dicht beieinander. Die Firmen mit bis 10 b. P. konnten bislang 8,5%, die mit mehr als 10 b. P. fast 10% mehr vereinnahmen. Die Differenz vergrößert sich aber bei der Gegenüberstellung mit den bis Ende September 1976 kumulierten Umsätzen, nämlich +12% im unteren, aber +18% im oberen Größenbereich. Am besten schnitten bisher noch die Betriebsvergleichsfirmen im süddeutschen Bundesgebiet ab. Während hier aufgelaufen 12% betragende Umsatzsteigerungen erreicht wurden, ermittelte man für die Länder in Norddeutschland 8,5% und für das mittlere Bundesgebiet 7% betragende Mehrumsätze.

Konjunkturvergleich. Im Gesamtdurchschnitt des Facheinzelhandels wurden auch im September nur geringe Auftriebstendenzen festgestellt. Diese beliefen sich auf +4% nominal und +1,5% real. Die Fachzweige mit Hausrat und Wohnbedarf erreichten wertmäßig nur 1,5% höhere Umsätze, preisbereinigt mußte sogar ein Minus von 1% hingenommen werden. Im Beleuchtungs- und Elektro-Einzelhandel wurden nominal wie real 3% höhere Umsätze als im vorjährigen September ermittelt, die Fachgeschäfte des Eisenwaren- und Hausrathandels mit 40% und mehr Haushalt-Großgeräte-Umsätzen verzeichneten gleich hohe Umsatzwerte und nach Abzug der 1,4% betragenden Preiserhöhungen ein Minus von 1%.

Die Entwicklung der bis Ende September aufgelaufenen Umsätze fiel in allen vorhin genannten Vergleichsbereichen geringer aus als im Radio-, Fernseh-, Phono-Einzelhandel. Während hier wertmäßig 9% und preisbereinigt sogar 11% höhere Umsätze ausgewiesen wurden, brachten es die Fachgeschäfte des Beleuchtungs- und Elektro-Einzelhandels nominal und real jeweils nur auf +1%. Die Haushalt-Großgerätegeschäfte setzten zu jeweiligen Preisen 3% und zu konstanten Preisen 1% mehr um. Alle Fachzweige mit Hausrat und Wohnbedarf verzeichneten wie der Facheinzelhandel insgesamt eine Entwicklung der Umsatzwerte von 4%, jedoch nur ein Plus von 1% für die der Umsatzmengen (Facheinzelhandel insgesamt +1,5%).

Saisonentwicklung. Im Gesamtdurchschnitt des Facheinzelhandels stiegen die Umsätze von August nach September 1978 um 3 bis 4% und im Facheinzelhandel mit Hausrat und Wohnbedarf um 6,5%. Stark unterschiedliche Tendenzen wurden im Beleuchtungs- und Elektroeinzelhandel (–3%) und in den Eisenwaren- und Hausrathandlungen mit 40% und mehr Haushalt-Großgeräteumsätzen (+23%) beobachtet. Dazwischen lag die ebenfalls an ihrem Werte

Kennziffern der Hersteller für Unterhaltungselektronik im Inland

Kennziffer	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli
Beschäftigte (Tsd)	124	125	125	124	124	124	133
Geleistete Arbeiterstunden (Tsd.)	12,2	11,9	11,8	12,4	11,7	12,4	11,0
Brutto- Lohn- und Gehaltssumme (Tsd. DM)	257	235	242	264	282	286	285
Lohn je geleistete Arbeiterstunde (DM)	12,37	11,73	12,27	12,80	14,31	13,68	15,76
Anteil der Löhne und Gehälter am Umsatz (%)	22,2	21,1	21,3	24,1	27,7	27,2	32,8
Umsatz (Mrd. DM)	1,16	1,11	1,14	1,10	1,02	1,05	0,87
Anteil des Auslandsumsatzes (%)	26	28	29	32	30	32	34
Umsatz je beschäftigte Person (Tsd. DM)	9,3	8,9	9,1	8,9	8,2	8,5	6,6

Quelle: Statistisches Bundesamt
Erfaßt sind alle Betriebe von Unternehmen mit 20 und mehr Beschäftigten

Ausgewählte Produktionszahlen der Hersteller für Unterhaltungselektronik im Inland, Monat August

Geräte-Art	Produktions-Wert Berichtsmonat 1978 (Mio. DM)	1977	Änd. (%)	Produktions-Wert Kumuliert 1978 (Mrd. DM)	1977	Änd. (%)	Produktions-Menge Berichtsmonat 1978 (Tsd. Stück)	1977	Änd. (%)	Produktions-Menge Kumuliert 1978 (Mio Stück)	1977	Änd. (%)
Fernsehempfänger	**296**	**356**	**–17**	**2,54**	**2,60**	**– 2**	**294**	**352**	**–16**	**2,69**	**2,65**	**+2**
darunter:												
Farbgeräte	282	334	–16	2,41	2,45	– 2	253	279	– 9	2,34	2,19	+7
SW-Geräte	14	22	–36	0,13	0,15	–13	41	73	–44	0,35	0,46	–24
Rundfunkempfänger	**68**	**164**	**–59**	**1,10**	**1,18**	**– 7**	**155**	**493**	**–69**	**2,77**	**3,51**	**–21**
darunter:												
Koffer-, Kfz- und Taschenempfänger	24	96	–75	0,51	0,65	–22	86	376	–77	1,93	2,64	–27
Tischempfänger, nicht kombiniert	15	17	–12	0,18	0,17	+ 6	31	51	–39	0,36	0,39	– 8
Kombinierte Tonwiedergabe-G.	29	51	–43	0,41	0,36	+14	38	66	–42	0,48	0,48	±0
Gesamt-Wert	**364**	**520**	**–30**	**3,64**	**3,78**	**– 4**	Quelle: Fachverband Unterhaltungselektronik im ZVEI					

bemessene Verkaufsbelebung der Fachgeschäfte mit Radio-, Fernseh- und Phonoartikeln (+9%).

Leistungsvergleich. Entsprechend dieser Zunahme entwickelten sich auch die Umsatzleistungen in der Branche. Je beschäftigte Person setzten die Radio-, Fernseh-, Phono-Fachgeschäfte 11200 DM gegenüber 10800 DM im vorhergehenden August um. Die Durchschnittsumsätze je qm Geschäftsraum insgesamt erhöhten sich von 390 DM auf 430 DM und je qm Verkaufsraum von 850 DM auf 950 DM.

Ifo-Institut

Facheinzelhandel

Geschäftslage und Umsatz. Das Absatzbild hat sich im Berichtsmonat weiter etwas verschlechtert: Ungefähr ein Drittel der Testfirmen beurteilte die Geschäftslage nunmehr als schlecht. Die entsprechenden Vorjahresumsätze konnten wieder etwas häufiger (von 30%) übertroffen werden, während nach wie vor 40% mit einem Umsatzminus abschnitten. Besonders als ungünstig erwies sich die Geschäftslage für Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte. Fast am besten schnitt noch die Sparte »Rundfunk-Tischgeräte (einschließlich Hi-Fi-Geräte)« ab, für die im Durchschnitt das Urteil »Geschäftslage befriedigend« abgegeben wurde.

Lagerbestände. Die Bestände, die sich im August vorübergehend nahezu durchweg als normal erwiesen hatten, waren diesmal wieder bei einem Viertel der Testfirmen überhöht, und zwar insbesondere bei Kofferradios und Radio-Recordern sowie bei Farbfernsehgeräten und Tonbandgeräten. Die Bestände an Schwarz-Weiß-Geräten waren dagegen durchweg normal.

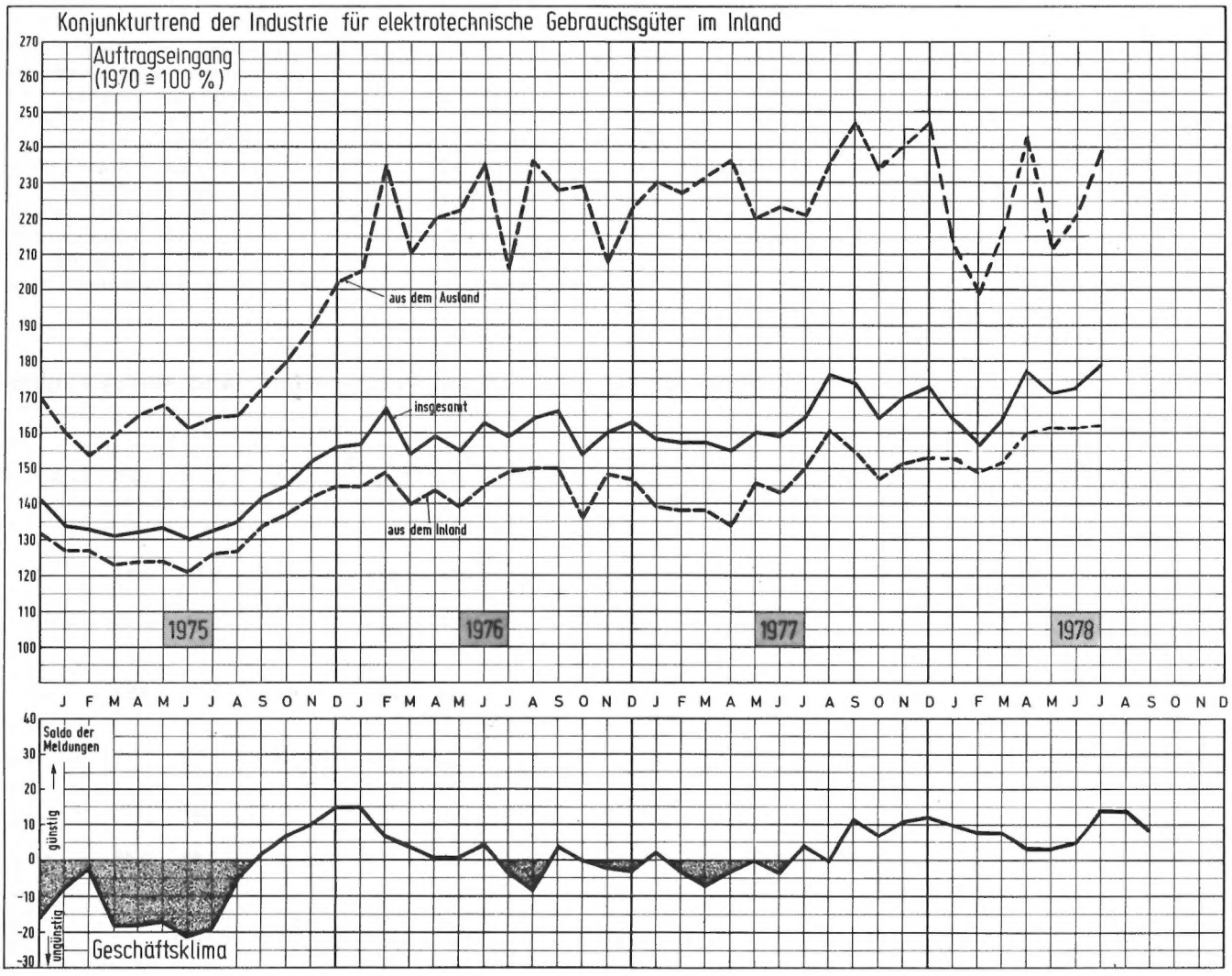
Verkaufspreise. Die Verkaufspreise blieben abermals nahezu durchweg stabil; nur wenige Firmen nahmen Preiserhöhungen vor. Diese konzentrierten sich insbesondere auf Tonbandgeräte sowie Kofferradios. Für die nächsten Monate rechnen die Testfirmen ebenfalls mit einem weitgehend stabilen Preisniveau.

Längerfristige Geschäftsaussichten. Weiterhin knapp drei Zehntel der Testfirmen rechnen für die nächsten 6 Monate mit einer Geschäftsbelebung, während nur ein knappes Zehntel eine pessimistische Prognose abgab. Mit Belebungsimpulsen rechnet man insbesondere bei Rundfunkgeräten, während man für Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte eine weitere Abschwächung der Nachfrage für realistisch hält.

Fachgroßhandel

Geschäftslage und Umsatz. Hier haben die negativen Stimmen (Geschäftslage schlecht) im Berichtsmonat deutlich abgenommen. Per Saldo gab nurmehr reichlich ein Fünftel der Testfirmen das Urteil »Geschäftslage schlecht« ab. Der Umsatzanstieg war hier stärker ausgeprägt als saisonüblich; dadurch hat sich der Anteil der Firmen mit Umsatzminus von 55% auf 16% verringert. Noch am schlechtesten wird die Geschäftslage für Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte sowie Tonbandgeräte angesehen.

Lagerbestände. Der Lagerdruck hat offensichtlich etwas zugenommen: 25% der Testfirmen (Vormonat: 16%) sprachen von



überhöhten Beständen. Derartige Meldungen betrafen sämtliche Sparten.

Verkaufspreise. Die Verkaufspreise zeigten sich nahezu durchweg stabil. Damit hat sich die Zahl der Firmen, die Preissenkungen vorgenommen haben, verringert. Von vereinzelten Preissenkungen waren sämtliche Sparten betroffen.

Längerfristige Geschäftsaussichten. Der Firmenoptimismus hat wieder erheblich zugenommen: 27% der Firmen sprachen diesmal von einer günstigeren und nur 5% von einer ungünstigeren Geschäftsentwicklung in den nächsten Monaten. Besondere Absatzimpulse erwartet man bei Rundfunkgeräten sowie Farbfernsehgeräten. □

Verkäuferschulung

Beliebte Verkaufskräfte

Wie wird man eine beliebte Verkaufskraft? Diese Frage wurde in mehreren Firmen jenen Verkaufskräften gestellt, die allgemein bei den Kunden als besonders beliebt galten. Die Quintessenz ihrer Antworten läßt sich in vier Punkten zusammenfassen:

1. Der Kunde kommt mit Wünschen in ein Geschäft. Es ist daher ganz natürlich, daß er sich dabei gerne von jemanden bedienen läßt, der ihm persönlich sympathisch ist. Diese Sympathie ist ohne Zweifel von einer gewissen Gepflegtheit der äußeren Erscheinung abhängig – weit mehr aber noch wird sie dadurch erreicht, daß man aufmerksam zuhört, systematisch auf alle Details des Kundenwunsches eingeht, Interesse und deutlich erkennbare Anteilnahme an seinen Überlegungen zeigt, jedes seiner Argumente berücksichtigt und ihn ohne Zeichen von Ungeduld liebenswürdig und unermüdlich berät.

2. Fundiertes und vollständiges Sachwissen, das es ermöglicht, j e d e fachliche Frage des Kunden überzeugend zu beantworten, alle Zweifel aus dem Weg zu räumen und ihm das sichere Gefühl zu geben, eine richtige Entscheidung zu treffen.

3. Gegebenenfalls muß man den Mut aufbringen, dem Kunden von einem Kauf abzuraten, wenn der Artikel das nicht halten kann, was der Kunde von ihm erwartet. Er wird dankbar sein, daß man ihn vor einem „Reinfall" bewahrt und nicht versucht, ihm etwas „aufzuschwatzen" oder ihn gar „übers Ohr zu hauen".

4. Man muß sich immer wieder bewußt machen, daß der Kunde der wichtigste Faktor für jedes Geschäft ist und er nicht von den Bedienungen, sondern diese von ihm abhängig sind. bpd

Markt für Unterhaltungselektronik

Eine Prognose bis zum Jahr 1985 für Westeuropa

Der westeuropäische Absatzmarkt für Verbraucherelektronik, dessen Volumen 1976 11,2 Mrd. Dollar erreichte, wird im Jahr 1979 auf 12,5 Mrd. Dollar und bis 1985 sogar auf 16,6 Mrd. Dollar ansteigen; dies besagt eine neue Studie der Marktforschungsfirma Frost & Sullivan in New York. »Im Gegensatz zu den USA und Japan braucht der westeuropäische Absatzmarkt für Verbraucherelektronik bis zur Verbrauchersättigung noch einige Zeit«, heißt es in dieser 205seitigen Studie mit dem Titel »Der Absatzmarkt für Verbraucherelektronik in Europa«.

Trotzdem erreicht die Wachstumsrate in Europa während der zehnjährigen Berichtsperiode nur 4% jährlich. Einige Gerätearten werden dessen ungeachtet schnelles Wachstum aufweisen. Die Studie prognostiziert »andauernde und befriedigende Nachfrage« bei Radioempfängern bis einschließlich 1985 – der Zuwachs wird 31 % betragen. Dies ist – so meint die Studie – »angesichts der langen Marktentwicklungsgeschichte des Radios eine überraschende Feststellung«.

Überdies wird bei Kompaktanlagen – Radio, Plattenspieler und Tonbandgerät in einem Gehäuse – weiterhin ein starker Anstieg zu verzeichnen sein; der Markt dürfte sich bis 1985 auf 3,2 Mrd. Dollar belaufen, was beinahe eine Verdoppelung bedeutet. Technischer Fortschritt, wie Dolby-System zur Rauschunterdrückung, Riemen- oder Direktantrieb für Plattenspieler sowie Varactor-Kapazitätsdiodenregelung, werden die Gerätequalität erheblich verbessern. Das führt zwangsläufig zu »günstiger Verbraucheraufnahme bei bereits im Werk abgestimmten Musiksystemen«, heißt es im Bericht weiter. Die Verbrauchernachfrage wird wiederum einen »höherkarätigen« Absatzmarkt für Radio/Tonbandkombinationen sowohl für das Heim als auch für das Auto erzeugen. »Die Achtspur-Stereo-Cassette hat in Europa nur noch wenig Aussichten«, heißt es im Bericht.

Hinsichtlich aufwendigerer Erzeugnisse wird vorausgesagt, daß sich der Markt für elektronische Fernsehspiele bis 1985 verdreifachen wird (auf 85 Mrd. Dollar). Der Absatz an programmierbaren Spielen wird sich sogar verfünfzehnfachen. Auch der TV-Informationssystems-Absatzmarkt wird sich ebenfalls während der Berichsdekade mehr als verzwanzigfachen und bis 1985 ein Volumen von 464 Mio. Dollar erreichen. Solche Systeme würden »Bildschirmtext« und Videotext einschließen.

Ein weiteres aufwendiges Erzeugnis, der Video-Recorder, wird nach Hochrechnungen ebenfalls über die nächsten paar Jahre ein über 100%iges Wachstum aufweisen. Die Studie weist jedoch darauf hin, daß »die Schätzungen von Frost & Sullivan keinesfalls die Höhe der Prognosen anderer erreichen«. Ein anhaltend hohes Preisniveau läßt es geraten erscheinen, bei den Hochrechnungen eine gewisse Vorsicht walten zu lassen.

Eine ähnliche Analyse gilt für CB-Radio, »das sich derzeit in Westeuropa in einem frühen Entwicklungsstadium befindet«, besagt der Bericht und fährt fort: »Für Europa sehen wir ein Marktwachstum und einen Durchdringungsgrad der US-Größenordnung nicht voraus«.

Wie nur zu erwarten war, werden Absatzmärkte für weitere Erzeugnisse eine nivellierende Tendenz aufweisen und später sogar abfallen. So wird z. B. der Absatz an TV-Geräten, der 1976 13,5 Mio. Einheiten betrug, bis 1985 auf 16 Mio Einheiten ansteigen. Und – obwohl tragbare TV-Geräte und Farbfernsehempfänger sich größere Marktanteile erobern werden – werden Schwarz-Weiß-Tischgeräte fast vollkommen verschwinden, ausgenommen vielleicht in den ärmeren Gegenden Italiens, Portugals und Spaniens. Desgleichen wird der Absatz an gewissen Audiobauteilen bis Ende der Berichtsdekade sinken, insbesondere Bandeinheiten, Verstärker und Tuner sowie Lautsprecher.

Eine nach Ländern gegliederte Marktanalyse gibt auch einige aufschlußreiche Strukturhinweise. Fast zwei Drittel des »Marktpotentials« für Verbraucherelektronik-Erzeugnisse konzentrieren sich auf Frankreich, die Bundesrepublik und England. Die höchsten Zuwachsraten werden jedoch in Italien, Spanien, Irland und Portugal (unter noch weiteren kleinen und mittleren Teilmärkten) zu verzeichnen sein. Die skandinavischen Länder dagegen halten sich so ziemlich im Mittelbereich.

Die Studie weist jedoch dringend darauf hin, daß bei einer korrekten Analyse westeuropäischer Märkte technische Differenzen bei TV-Sendesystemen sowie eine protektionistische Einstellung Faktoren sind, die man nicht außer acht lassen darf. So bereiten z. B. Fernostimporte den westeuropäischen Regierungen starkes Kopfzerbrechen und manche Länder – insbesondere Spanien – leiten schon Maßnahmen zur Beschränkung von Importen von Verbraucherelektronik ein. Zur Umgehung dieser Handelsschranken errichten die Japaner Fertigungsstätten auf dem europäischen Kontinent. Sony und Matsushita fertigen bereits Farbfernseher in Wales, Sony hat die ehemals bundesdeutsche Firma Wega übernommen, während Hitachi sich mit einer

finnischen Herstellerfirma von Farbbildröhren arrangiert hat. Ähnliches spielt sich überall ab. Die Studie schließt mit einem warnenden Ton: »Die kommenden Jahre werden in steigendem Maß protektionistische Maßnahmen mit sich bringen.« □

Aktuelle Marktdaten

Absatzentwicklung bei brauner Ware

Die Absatzentwicklung der bundesdeutschen Unterhaltungselektronikindustrie in den ersten 8 Monaten des Jahres 1978 zeigt ein differenziertes Bild. Wie die Gesellschaft zur Förderung der Unterhaltungselektronik (GFU) mbH, Frankfurt, mitteilt, erzielten Farbfernsehgeräte gegenüber dem Vorjahreszeitraum gute Zuwachsraten. Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte erreichten etwa den gleichen Absatz wie 1977. Im Audiobereich schnitten vor allem Dreierkombinationen nach DIN 45 500 sowie Tuner, Verstärker und Hi-Fi-Plattenspieler gut ab. Dagegen waren bei Steuergeräten, Zweierkombinationen, Taschen- und Koffergeräten, Radiorecordern, Spulentonbandgeräten sowie Plattenabspielgeräten in Standardqualität stagnierende oder rückläufige Tendenzen nicht zu verkennen.

Farbfernsehgeräte: Plus 18%

Von Januar bis August 1978 sind 18% mehr Farbfernsehgeräte abgesetzt worden als im Vergleichszeitraum 1977. Getragen wurde dieser Zuwachs vor allem durch das erfolgreiche Geschäft mit Farbportables, deren Absatz um 63% zunahm. Positiv beeinflußt wurde dieses Ergebnis durch die vorgezogenen Käufe anläßlich der Fußballweltmeisterschaft; im Juli/August hingegen hatte das Geschäft unter dem branchenüblichen Sommertief zu leiden. Für die Monate September bis Dezember rechnet die Geräteindustrie mit einem Absatz mindestens auf dem Niveau des Vorjahres.
Schwarz-Weiß-Tischgeräte wiesen zwar einen Rückgang um 22% auf, jedoch sorgten Schwarz-Weiß-Portables in etwa für einen Ausgleich.

Hi-Fi-Dreierkombinationen: 42% Zuwachs

Trotz eines schon guten Absatzzuwachses bei Einzelbausteinen (Tuner, Verstärker) wird für die Monate September bis Dezember 1978 mit einem noch stärkeren Zuwachs gerechnet, besonders im Hinblick auf das Weihnachtsgeschäft mit den gegenwärtig sehr beliebten Türmen.
Stark rückläufig war der Absatz der Zweierkombinationen (Rundfunkgerät kombiniert mit Plattenspieler/-wechsler oder Cassetten-Recorder). Die Dreierkombinationen hingegen erreichten in etwa das Ergebnis des Vorjahres. In Hi-Fi-Qualität verzeichneten sie einen Zuwachs um 42%, der hauptsächlich durch den Inlandsabsatz getragen wurde. Im Gesamtbereich der Audio-Produkte dürfte der Absatz allerdings nur leicht über dem Vorjahresergebnis liegen.

Trend zur höheren Qualität

Ein klarer Trend kennzeichnet die Entwicklung bei Plattenabspielgeräten: Standardgeräte verzeichnen einen deutlichen Absatzrückgang (26%), Hi-Fi-Plattenspieler hingegen erzielten in den ersten 8 Monaten 1978 einen Zuwachs von mehr als 30% – sicherlich zum Teil bedingt durch das gleichzeitige Vordringen der Türme.
Was die künftige Marktentwicklung in der Unterhaltungselektronik angeht, so hält die GFU generelle Aussagen für kaum möglich, weil sich die Märkte für einzelne Produkte und Produktgruppen sehr unterschiedlich entwickeln werden. Für Farbfernsehgeräte z. B. gibt es durchaus noch Sättigungsreserven – wobei Geräte mit mittleren und kleineren Bildschirmgrößen zunehmende Bedeutung gewinnen könnten. Hi-Fi-Geräte behalten gute Absatzchancen. Bildaufzeichnungsgeräte werden erheblich an Marktbedeutung gewinnen. Andererseits gibt es eine Reihe von Produkten, bei denen konstante Märkte die künftige Entwicklung mitbestimmen werden.
Insgesamt bleibt die Unterhaltungselektronik also eine Wachstumsbranche mit guten Zukunftsaussichten, so schließt die GFU ihren Bericht. □

Markt für Magnetbänder

Ein Boom für bespielte Cassetten

Steigerungen bis zu 30 Prozent bei Musik-Cassetten, abflachende Zuwachsraten bei unbespielten Compact-Cassetten, Überrundung des Spulenbandes – diese Fakten kennzeichnen nach Meinung von Agfa-Gevaert den deutschen Magnetbandmarkt mit einem Volumen von rund 220 Mio. DM (Tonträgermarkt insgesamt etwa 1,7 Mrd. DM).
Hatten in der Vergangenheit immer neue technologische Entwicklungen insbesondere bei Recordern und Magnetbändern dazu beigetragen, daß bei Tonbandamateuren die Cassette dank erreichter Hi-Fi-Qualität hoffähig wurde – von 1970 bis 1978 hat sich das Cassettenvolumen verzehnfacht –, so zeichnet sich nun bei unbespielten Cassetten ein Abflachen der Zuwachskurven ab. Dieser Trend, auf Sättigungsgrenzen zu stoßen, läßt sich besonders in hochentwickelten Märkten beobachten. Dennoch werden, wie Agfa-Gevaert mitteilte, in diesem Jahr für jedes der rund 23 Mio. Cassetten-Geräte in bundesdeutschen Haushalten mindestens drei unbespielte Cassetten hinzugekauft. Dieser Cassetten-Absatz entspricht rund einem Zehntel des Weltmarktvolumens. Europaweit werden es gut 270 Mio. Cassetten nach 245 Mio. in 1977 sein. Interessant dabei ist, daß bei geringem Marktzuwachs ein Trend zu hochwertigen Cassetten deutlich bemerkbar wird. Dieser Zuwachs geht überwiegend zu Lasten einfacher Fe-Cassetten aus Private-Label-Angeboten, die in Deutschland insgesamt einen Marktanteil von über 40 Prozent (Europa: 45%) haben. Den Griff zur hochwertigen Cassette verdeutlicht auch diese Zahl: Jede zehnte Cassette ist inzwischen eine Marken-Chrom-Cassette.
Daß bei Cassetten dennoch weiterhin von einem Boom gesprochen werden kann, ist auf die Wachstumsraten bei bespielten Cassetten zurückzuführen. Hier prognostizieren Fachleute für die nächsten Jahre Zuwachsraten von bis zu 30 Prozent. So werden allein in der Bundesrepublik Deutschland in diesem Jahr knapp 40 Mio. Stück verkauft. Das bedeutet: Jede dritte Cassette, die über den Ladentisch geht, ist eine Musik-Cassette. Ähnlich sieht es europaweit aus: Kam 1967 auf acht unbespielte eine bespielte Cassette, so hat sich deren Anteil bis 1977 auf 2,8 erhöht.
Dies alles zeigt, daß Cassetten, ob unbespielt oder bespielt, das Marktgeschehen für Konsum-Magnetbänder insgesamt bestimmen. Dennoch haben Spulenbänder nach wie vor Bedeutung. Sie werden von ambitionierten Amateuren und semiprofessionellen Anwendern verwendet. Die Zahl der im vergangenen Jahr verkauften Geräte untermauert dies: Während in der Bundesrepublik Deutschland rund 6,5 Mio. Cassetten-Geräte gekauft werden, waren es im Vergleich dazu knapp 200 000 Spulengeräte. □

Marktstudie für Uhrenradios

Die Nachfrage wächst weiter

Die Nachfrage nach Uhrenradios dürfte in der Bundesrepublik Deutschland in diesem Jahr und bis 1980 jährlich rd. 3 Mio. Einheiten betragen, wie aus einer Marktstudie der Grundig AG hervorgeht. Der Marktsättigungsgrad, gegenwärtig etwa 50% der Haushalte, wird bis zum Jahre 1980 auf gut 100% steigen. In ganz Westeuropa wird die Nachfrage nach Uhrenradios dieser Marktstudie zufolge in diesem Jahr schätzungsweise 5,3 Mio. Geräte erreichen. Hauptabsatzländer sind neben der Bundesrepublik Deutschland noch Frankreich mit etwa 90 000, Großbritannien mit 400 000 sowie Italien und Schweden mit jeweils rd. 200 000 Geräten. Der Marktsättigungsgrad beträgt 1978 (in Klammern: Schätzwerte für 1982) in Großbritannien 10% (20%), Italien 5% (10%), Frankreich 10% (30%) und Schweden 15% (45%). □

Kurzberichte über Unternehmen

Daimon

Die Mutter änderte ihren Namen

Die britische Muttergesellschaft der Kölner Daimon GmbH, Hersteller von Trockenbatterien und Produkten aus dem Bereich „Licht und Technik", hat ihren Firmennamen in „Berec Group Limited" geändert. Das englische Unternehmen, das bisher als Ever Ready Company (Holdings) Ltd. firmierte, betrachtet sich mit einem Umsatz von umgerechnet 747 Mio. DM (Geschäftsjahr 1977/78) als Europas umsatzstärkster Batteriehersteller. Die Erzeugnisse werden unter den Markennamen Berec, Ever Ready, Superpila und – in der Bundesrepublik – Daimon vertrieben. Die Daimon GmbH gehört schon seit 1927 zu dieser Firmengruppe.

Grundig

Marktposition gefestigt

Die Grundig-Gruppe konnte im Geschäftsjahr 1977/78 (Ende 31.3.) ihren Umsatz um 10% (Vorjahr: 6%) auf 2,763 Mrd. DM steigern. Ausschlaggebenden Anteil an dieser Geschäftsausweitung hatte die lebhafte Nachfrage nach Farbfernseh- und Hi-Fi-Geräten. So stieg der Inlandsabsatz um 12% (Vorjahr: 3%) auf 1,524 Mrd. DM, eine Steigerung, die den Branchendurchschnitt wesentlich überstieg. Zu berücksichtigen ist dabei, daß das Preisniveau erneut um rund 3% unter dem des Vorjahres lag. Der konsolidierte Auslandsumsatz der Grundig-Gruppe (auf DM-Basis) stieg lediglich um 7% (Vorjahr: 9%) auf 1,239 Mrd. DM.

Die Grundig-Gruppe hat im Geschäftsjahr 1977/78 mit insgesamt 168 Mio. DM erheblich mehr investiert als im Vorjahr. Der Schwerpunkt lag diesmal im Inland mit 111 Mio. DM, verursacht vor allem durch den Bau des Video-Cassettenrecorder-Werkes in Nürnberg sowie neuer Niederlassungen und Filialen. Abschreibungen und Abgänge von Sachanlagen beliefen sich auf 95 Mio. DM und deckten damit diesmal nur 57% der Investitionssumme (Vorjahr: 66%).

Obwohl das Marktgeschehen und die sprunghafte technische Entwicklung zu einschneidenden Rationalisierungen zwangen, stieg die Zahl der Grundig-Mitarbeiter im Geschäftsjahr um 8,3% auf 37449 (März 1978). Durch Neueinstellungen vor allem in Portugal, Spanien und Taiwan erhöhte sich die Beschäftigungszahl im Ausland um insgesamt 23%, während die Zunahme im Inland 3% erreichte.

Der harte Wettbewerb hat bei der Grundig AG Ertragslage und Cash flow erneut eingeengt. Der Jahresüberschuß (vor Gewinnabführung und Steuern) sank gegenüber dem Vorjahr auf 179 Mio. DM (7,4% vom Umsatz).

Die Grundig AG hat durch Rücklagenbildung von 10 Mio. DM ihre eigenen Mittel verstärkt. Grundig Bank und Max-Grundig-Stiftung haben außerdem freie Rücklagen in Höhe von 2,5 Mio. DM und 28 Mio. DM gebildet. Auf Grund eines stärkeren Anstiegs der Fremdmittel machen die eigenen Mittel bei der Grundig-Gruppe jetzt 27,1% (Vorjahr: 29,8%) der Bilanzsumme aus. Am Bilanz-Stichtag beliefen sich die eigenen Mittel der Gruppe auf 792 Mio. DM.

Hirschmann

Höherer Inlandsumsatz gleicht Rückgang im Export aus

Auf rd. 290 Mio. DM beziffert das Radiotechnische Werk Richard Hirschmann, Esslingen, das jährliche Gesamt-Absatzvolumen der Branche bei Auto-Antennen, Fernseh- und Gemeinschaftsantennen in der Bundesrepublik Deutschland. Hirschmann deckt dabei die breite Produktpalette des Empfangsantennensektors als einer der führenden Hersteller ab. Darüber hinaus nehmen die Produktbereiche Steckverbinder und Einbruch-Meldeanlagen einen breiten Raum in der Angebotspalette des Unternehmens ein. Der Inlandsumsatz konnte im abgelaufenen Geschäftsjahr 1977/78 um 8% gegenüber dem Vorjahr gesteigert werden. Daß der Firmenumsatz nur um nominal 4,8% auf insgesamt 213 Mio. DM stieg, wird auf einen Umsatzrückgang im Exportgeschäft zurückgeführt. Der Exportanteil am Umsatz sank von 37% im Vorjahr auf 35%. Das wirtschaftlich selbständige Familienunternehmen hat im vergangenen Geschäftsjahr für Investitionen 7 Mio. DM aufgewendet.

Verkaufspsychologie

„Kann ich Ihren Vorgesetzten sprechen?"

Bei der Betrachtung der Ergebnisse verschiedener Kunden-Befragungen fällt auf, daß die anspruchsvollen Käufer in zunehmendem Maße das Verhalten des Personals in einer bestimmten Bedienungssituation beklagen: Bei eventueller Kaufunentschlossenheit oder wichtigen Fragen zur Beseitigung von Zweifeln, werde ihr Verlangen nach dem Abteilungsleiter, Chef oder Firmeninhaber von der Verkaufskraft fast stets als Herabsetzung und persönliche Beleidigung empfunden, was oft eine Eiseskälte zwischen Kunden und Bedienung schaffe und nicht selten auch zu unhöflichen Bemerkungen führe. In vielen Fällen werde sogar die offensichtliche Ausrede gebraucht, der Vorgesetzte sei zur Zeit nicht anwesend.

Da solches Handeln so gut wie immer die Verärgerung des Kunden und seinen Verlust nach sich zieht, warnen die Verkaufspsychologen alle Vorgesetzten davor, diesen Denk- und Verhaltensfehler des Personals hinzunehmen. Jeder Chef sollte seinen Verkaufskräften klar machen, daß ihre Reaktion falsch und es im allseitigen Interesse unbedingt erforderlich ist, den eventuellen Wunsch des Kunden nach dem Vorgesetzten zuvorkommend und mit unveränderter Höflichkeit weiterzuleiten. Kann die Bedienung nämlich tatsächlich mit ihrem Wissen den Kunden nicht mit Sicherheit zufriedenstellen, so liegt es gleichermaßen im Interesse von Kunden und Verkaufskraft, den Chef zuzuziehen: Erstens wird der Kunde vollendet bedient und bleibt der Firma erhalten und zweitens schließt damit gleichzeitig die Verkaufskraft – sofern sie darauf verzichtet, sich in solchen Fällen nach dem Erscheinen des Vorgesetzten gekränkt und beleidigt in den Hintergrund zurückzuziehen – ihre Wissenslücke, wodurch sie dann auf diesem Gebiet beim nächsten Kunden Bescheid weiß. – Konnte dagegen die Bedienung von vornherein alle Fragen des Kunden erschöpfend beantworten und dieser wünscht trotzdem den Chef zu sprechen, so liegt auch hier kein Anlaß vor, verstimmt oder unhöflich zu sein. Die Kunden wollen in der Regel auch in diesem Fall mit ihrem Wunsch die Bedienung ja gar nicht beleidigen, sondern sich lediglich ein letztes Mal vergewissern, daß sie richtig entscheiden. Und für die Bedienung ist es doch eine Auszeichnung, wenn dann die eigenen Auskünfte und Argumente durch den Vorgesetzten bestätigt werden. Das wirkt sich nur günstig auf die Meinung des Kunden über die Verkaufskraft aus. Sein Vertrauen wächst und er verzichtet dadurch das nächste Mal ziemlich sicher auf das Hinzuziehen des Chefs. Das Erfüllen dieses allgemein von den Verkaufskräften so sehr gefürchteten Kundenwunsches trägt also bei richtiger Grundeinstellung der Bedienung stets einen Vorteil für alle in sich. *bpd*

Mitsubishi Electric Europe GmbH

Einweihung des Neubaus in Ratingen

Die neue Hauptverwaltung der Mitsubishi Electric Europe GmbH in Ratingen bei Düsseldorf wurde am 18. Oktober festlich eingeweiht. Auf einer Fläche von rd. 3000 m² beherbergt das neue Haus in moderner Betonbauweise die gesamte Verwaltung, das Zentrallager, das zentrale Ersatzteillager, die Werkstatt und ein Hi-Fi-Vorführstudio.

Eigens zur Eröffnung war aus Tokio Präsident Shino zusammen mit zwei leitenden Herren des Überseevertriebs angereist. Er ließ es sich nicht nehmen, den fast 200 Gästen, darunter etwa 100 Fachhändler, die Volksliedversion des Goethe-Gedichts »Sah ein Knab' ein Röslein steh'n« in deutscher Sprache zu Gehör zu bringen, was seinen Eindruck auf die Anwesenden nicht verfehlte. Welcher deutsche Firmenchef hätte wohl anläßlich der Einweihung einer Filiale in Tokio schon einmal ein Samurai-Lied auf japanisch vorgetragen?

Anläßlich der Einweihung erläuterte Dr. F. J. Stubert, stellvertretender Geschäftsführer der Mitsubishi-Tochter, noch einmal das Vertriebskonzept der Firma: Kernpunkt ist der Direktvertrieb nur an ausgewählte und wirklich qualifizierte Facheinzelhändler für Hi-Fi- und Fernsehgeräte. Ein Kundendienst-Austausch-System mit Vorausersatz soll dafür sorgen, daß der Endkäufer eine Gewährleistungsfrist mit Abgeltung aller Kosten durch Mitsubishi in Anspruch nehmen kann, die bei Farbfernsehgeräten 12 Monate, bei Hi-Fi-Geräten 36 Monate beträgt. Mitsubishi nennt das – abweichend von den gesetzlichen Bestimmungen – »Vollgarantie«. Fachhändler, die mit der neuen Rechtslage für Gewährleistungsansprüche vertraut sind, lehnen diese Art Leistungsaussage eines Herstellers gegenüber den Endkäufern ab.

Den Höhepunkt der Einweihung bildete der Imbiß am japanischen Buffet mit leiser fernöstlicher Musik. Präsident Shindo leitete diesen gelockerten Teil der Feier ein, indem er nach japanischer Sitte ein Sake-Faß mit Hammerschlägen aufbrach und den Gästen Reiswein in Holzbechern servierte. Zur fröhlichen Atmosphäre in dem sonst nüchternen Lagerraum trugen auch die japanischen »Happy-Coats« bei, die den Gästen als Festkleidung zur Verfügung gestellt worden waren.

Zum Abschied wünschten die Gäste dem neuen Unternehmen gute geschäftliche Erfolge und das richtige, einfühlsame Händchen für die Probleme des Marktes, das jeder mitbringen muß, der auf dem bundesdeutschen Markt dauerhaften Erfolg haben will. Dr. Stubert bringt dafür gute Voraussetzungen mit: Er war bis vor kurzem Leiter der Grundig-Tochtergesellschaft in England.

Sony GmbH

Feierlicher Einzug

Die Sony GmbH in Köln erhielt im September eine neue Hauptverwaltung, die in Anwesenheit des Firmengründers und Chairmans der Muttergesellschaft, Akio Morita (hinten links), offiziell eingeweiht wurde. Ehrengäste waren der japanische Botschafter J. B. Yoshino (vorne links) und Bundeswirtschaftsminister Otto Graf Lambsdorff (vorne rechts). Sony-Geschäftsführer Jack Schmuckli (hinten rechts) nannte in seiner Begrüßungsansprache die Fertigstellung des neuen Domizils den Beginn eines neuen Abschnitts in der Firmengeschichte der »deutschen« Sony, die heute das größte Engagement eines japanischen Unternehmens in der Bundesrepublik darstelle. Die Eröffnungszeremonie gestaltete sich ganz japanisch, wie das Bild verrät: Nachdem Frau Morita, die hier nicht mit auf dem Bild ist, das Kagamiwari – das Zerschlagen eines Sake-Fasses mit einem Hammer – zelebriert hatte, hob die deutsch-japanische Festgesellschaft unter »Kampai«-Rufen ihre sakegefüllten Becher, trank auf Sony's weiteren Erfolg und – wie der Berichterstatter weiter vermerkt – auf das allseitige Wohlergehen.

Japanische Einweihungs-Parties bei Mitsubishi und ...

... bei Sony

TDK

Rekord-Wachstum setzte sich fort

Die japanische Firma TDK Electronics, in der Bundesrepublik Deutschland durch die Tochtergesellschaft TDK Electronics Europe GmbH, Düsseldorf, vertreten, gab kürzlich Einzelheiten aus ihrem Geschäftsbericht für das Jahr 1977 bekannt. TDK ist einer der bedeutenden Hersteller der Welt für Ferrite und Magnetbänder und besteht seit 1935. Die Magnetbänder, von denen das Unternehmen ein vollständiges Sortiment für Ton-, Bild- und Datenaufzeichnung herstellt, haben einen Anteil von 33% am gesamten Firmenumsatz.

Im Jahr 1977 sind die Umsätze gegenüber dem Vorjahr um fast 14% auf 105 Mrd. Yen (nach dem Mittelkurs von 1977 umgerechnet etwa 900 Mio. DM) gestiegen, und der Net-

togewinn erhöhte sich um nahezu 24% auf 11 Mrd. Yen (umgerechnet etwa 90 Mio. DM). Ein wesentlicher Teil der Umsatzsteigerung ist dem Absatz von Magnetbändern zuzuschreiben, der um 31% wuchs.
Die Finanzstruktur des Unternehmens erweist sich als gesund: Das Verhältnis von Eigenkapital zu kurzfristigen Verbindlichkeiten betrug am Jahresende 1 : 0,3, zu den gesamten Verbindlichkeiten 1,85 : 1, und der Nettogewinn stellte sich auf knapp 13% der gesamten Aktiva.
Der Außenumsatz von TDK (Umsätze der ausländischen Tochtergesellschaften zuzüglich Export) erreichten 1977 etwa 27% des Gesamt-Umsatzes, wobei allein auf die Auslandsgesellschaften rd. 17,1% des Gesamt-Umsatzes entfielen. Vom Außenumsatz wurden rd. 34% in Südostasien erzielt, 30% in den USA und 18% in Europa; die verbleibenden 18% verteilen sich auf übrige Gebiete.

Koss

Silbernes Firmenjubiläum

Die amerikanische Koss Corporation, Milwaukee, feierte im Herbst dieses Jahres ihr 25jähriges Bestehen. Das Unternehmen entstand, als im Jahre 1953 der Musiker John C. Koss seine Band verließ, um Fernsehgeräte an Krankenhauspatienten zu verleihen. Zusammen mit einem Freund entwickelte er 1958 einen tragbaren Plattenspieler, eine Lautsprecherbox und einen Stereo-Kopfhörer. Seit dieser Zeit betrachtet sich Koss als führender Hersteller auf diesem Gebiet. Das Hauptwerk des Unternehmens mit dem angeschlossenen Forschungszentrum in Milwaukee beliefert die Abnehmer in den USA, Kanada und in

John C. Koss vor seinem Geschäft in Milwaukee im Jahre 1953, kurz nachdem er seinen Fernseher-Verleih eröffnet hatte.

Fernost. Um die wachsende Nachfrage in Europa, dem Mittleren Osten sowie in Afrika zu decken, gründete die Firma im Jahre 1967 das Unternehmen Koss-International, das seit 1974 in einem eigenen Werk in Irland Stereo-Kopfhörer herstellt. Koss hat Tochtergesellschaften in der Bundesrepublik Deutschland (Koss GmbH, Frankfurt) und Frankreich sowie Handelsvertretungen in den anderen Vertriebsregionen.

Wega

In Österreich Vertrieb über Canton

Im gegenseitigen Einvernehmen haben die Wega-Radio GmbH, Fellbach, und die Weco HiFi TV GmbH, Wien, ihre Vertriebsbeziehungen gelöst. Das Produkt-Programm von Wega wird in Österreich nunmehr von der österreichischen Canton Elektronik GmbH, Wien, vertrieben. Auch den Service für die Wega-Erzeugnisse besorgt Canton. Dafür wurde in Wien ein zentrales Ersatzteillager und eine Service-Werkstatt eingerichtet.

Steuerrecht

Darlehensverträge zwischen Eltern und Kindern

Ein Unternehmer hatte seinen Kindern verschiedentlich schenkungsweise Geldzuwendungen gemacht. Die Kinder stellten das Geld unmittelbar danach dem Vater als Darlehen unter Vereinbarung banküblicher Zinsen wieder zur Verfügung. Das Finanzamt lehnte die Anerkennung der Zinsen an die Kinder als abzugsfähige Betriebsausgaben ab, weil die Ernsthaftigkeit der Schenkung angezweifelt werden müsse. Das den Kindern „geschenkte" Geld sei in Wirklichkeit für den Betrieb gar nicht zu entbehren gewesen, da es sonst nicht unmittelbar nach der „Schenkung" den Eltern als Darlehen zurückgegeben worden wäre.
Dieser Auffassung hat sich der Bundesfinanzhof angeschlossen. Es könnten zwar Darlehnsverträge zwischen Eltern und Kindern abgeschlossen werden, wobei den Kindern auch eine Verzinsung des Darlehens zustehe. Voraussetzung dafür sei aber, daß einkommensteuerrechtlich anzuerkennende Vereinbarungen zugrunde lägen. Um die Ernsthaftigkeit einer Darlehenshingabe anzuerkennen, müssen etwa gleiche Umstände und Vereinbarungen gegeben sein wie bei einem Darlehnsvertrag zwischen einem Steuerpflichtigen und fremden Personen. O.M.

Persönliches und Privates

Dipl.-Phys. Hans Reiner, 51, Leiter des Fachbereichs Nachrichtentechnik im SEL-Forschungszentrum, ist vom Baden-Württembergischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst zum Honorarprofessor an der Universität Karlsruhe berufen worden.

Dipl.-Kfm. Willibald Larsen, 50, Geschäftsbereichsleiter »Passive Bauelemente« der Valvo Unternehmensbereich Bauelemente der Philips GmbH und Direktor der Philips GmbH, konnte am 1. November das Jubiläum seiner 25-jährigen Zugehörigkeit zum Unternehmen feiern.

Karl-Heinz Krug, Direktor und Leiter der Grundig-Niederlassung in Hannover, beging am 10. Oktober sein 25jähriges Dienstjubiläum.

Paul Schellhammer, Mitinhaber des Facheinzelhandelsunternehmens Radio Schellhammer in Singen und Vorstandsmitglied der Interfunk Einkaufsgenossenschaft europäischer Radio-, Fernseh- und Elektrofachhändler KG, Ditzingen, wurde in Anerkennung und Würdigung seiner Verdienste um die Förderung und Entwicklung des Genossenschaftswesens durch die Verleihung der silbernen Ehrennadel des Raiffeisen- und Schulze-Delitsch-Verbandes geehrt. Gleichzeitig erhielt er die erstmals verliehene Interfunk-Verdienstmedaille.

Koss. Hartmut Dörrie, bisher Vertriebsleiter, wurde zum Geschäftsführer bestellt.

Nordmende. Am 1. Oktober übernahm Hans-Georg Schöner die Verkaufsabteilung Einzelhandel.

SEL. Dipl.-Kfm. Horst Rosenbaum, 45, ist mit Wirkung vom 1. September in den Vorstand berufen worden und übernahm die Leitung der Unternehmensgruppe Rundfunk Fernsehen Phono mit Sitz in Pforzheim.

Uher. Burkhard Oelmann, zuletzt stellvertretender Verkaufsleiter der Firma Elac, Kiel, ist seit dem 1. Oktober als regionaler Verkaufsleiter im Gebiet Nord tätig.

Hartmut Dörrie

Aktuelle Markt-Übersicht

Neue Hi-Fi-Geräte der Saison 1978

AF 677 (Philips)

AF 777 (Philips)

AF 877 (Philips)

AF 977 (Philips)

AF 673 (Philips)

Die Ausstellung „hifi '78" machte unter anderem eines besonders augenfällig: In den letzten zwei Jahren ist das Angebot an Hi-Fi-Geräten so schwindelerregend schnell angeschwollen, daß der durchschnittliche Facheinzelhändler den Überblick verliert, den er so dringend für die Zusammenstellung seines Verkaufssortiments benötigt. Um unseren Lesern die Übersicht über das Angebot zu erleichtern, stellen wir die Neuheiten der Saison 1978 in geraffter Form und nach Artikelgruppen geordnet in einer Folge aktueller Marktübersichten vor. Berücksichtigt werden dabei nicht nur die Erzeugnisse der in Düsseldorf vertreten gewesenen Hersteller, die wir mit dem Ausstellungssignum gekennzeichnet haben, sondern alle Anbieter, soweit sie der Redaktion Unterlagen über ihre Neuheiten zur Verfügung gestellt haben.

Teil 2: Schallplatten-Abspielgeräte

Nordmende

Alle drei Hi-Fi-Plattenspieler im Vertriebsprogramm des Unternehmens sind mit einem Stroboskop ausgestattet und haben einen S-förmigen Tonarm, der am Plattenende entweder automatisch oder durch Schalter zurückgeführt wird. Das Modell RP 1050 ist riemengetrieben und mit dem Tonabnehmersystem Audio-Technica M 62 ausgestattet. Mit dem gleichen Tonabnehmersystem bestückt ist das Modell RP 1100, dessen Plattenteller von einem Gleichstrommotor direkt angetrieben wird. Einen Linear-Antrieb über 120 Pole im Plattenteller hat das Modell RP 1200, dessen Tonarm das Tonabnehmersystem Audio-Technica MG 27 L enthält.

Philips

Das Unternehmen stellte eine neu konzipierte Generation von Hi-Fi-Plattenspielern vor, deren Endverkaufspreis im Fachgeschäft von etwa 300 DM bis etwa 400 DM liegen.Die ersten vier Modelle dieser Familie, AF 677, AF 777, AF 877 und AF 977, haben alle einen geregelten Direktantrieb, der bei Philips „Direct-Control-System" heißt und auf dessen Einzelheiten wir in einem gesonderten Beitrag zurückkommen werden. Außerdem haben diese Modelle der 7er-Serie einen neu entwickelten Linear-Tonarm, der mit einem Philips-Abtastsystem der Serie „Super M" bestückt ist. Die Drehzahl des Plattentellers wird bei diesen Modellen mit Leuchtdioden angezeigt; sie ist unmittelbar als Soll-, Plus- oder Minuswert ablesbar.

Im Bereich der unteren Preisklasse brachte das Unternehmen einen Automatikwechsler mit elektronisch geregeltem Riemenantrieb unter der Modellbezeichnung AF 673 heraus, das ebenfalls mit einem geraden Tonarm mit einem Tonabnehmersystem der Serie „Super M" ausgestattet ist und ein Stroboskop für die Drehzahleinstellung enthält.

Pioneer

Unter den vier neuen Hi-Fi-Plattenspielern des Unternehmens hat das Modell PL-512 einen über Synchronmotor riemengetriebenen Plattenteller, Das Gerät ist mit einem S-förmigen Tonarm bestückt; ein Tonabnehmersystem ist im normalen Lieferumfang nicht enthalten. Das Modell PL-540, ein direktgetriebener Teilautomat mit quarzgestützter Drehzahlregelung, hat ebenfalls einen S-förmigen Rohrtonarm, der bei normalem Lieferumfang kein Tonabnehmersystem enthält. Die beiden Modelle PL-560 und PL-630 sind direktgetriebene Plattenspieler mit quarzgestützter Drehzahlregelung. Der S-förmige Rohrtonarm wird bei beiden Modellen automatisch gesteuert und durch einen getrennten Motor angetrieben. Die Geräte enthalten eine Vorrichtung zum beliebigen Wiederholen von Abspielungen. Für die

PL-512 (Pioneer)

Überwachung der Drehzahl enthalten die Geräte ein Zeigerinstrument.

Sanyo

Die drei neu vorgestellten Plattenspielermodelle TP 1005, TP 1012 und TP 1030 sind mit einem S-förmigen Tonarm und dem Tonabnehmersystem MG-10 J bestückt. Das Modell TP 1005 ist ein riemengetriebener Teilautomat, das Modell TP 1012 ein direktangetriebener Teilautomat mit Stroboskop-Einrichtung zum Überwachen der Drehzahl. Beim Spitzenmodell TP 1030, einem automatischen Plattenspieler mit Direktantrieb und Stroboskop, treibt ein zweiter Motor den automatisch gesteuerten Tonarm an.

Scott

Das neue Modell PS 77 XV ist ein teilautomatischer, direktangetriebener Plattenspieler mit quarzgestützter Drehzahlregelung. Das Gerät hat einen S-förmigen Tonarm, der bei normalem Lieferumfang nicht mit einem Tonabnehmersystem bestückt ist. Für dieses Modell gibt die Vertriebsfirma eine unverbindliche Preisempfehlung von 685 DM an. Eine Variante dieses Modells ist unter der Bezeichnung PS 97 XV als automatischer Plattenspieler im Programm. Seine unverbindliche Preisempfehlung ist 760 DM.

Sharp

Zu den ungewöhnlichsten Hi-Fi-Plattenspielern der Saison zählen wir das neue Modell RP-X 1 mit Infrarot-Fernbedienung und einem von einem Mikroprozessor gesteuerten

PL-540 (Pioneer)

PL-560 (Pioneer)

voreinstellbaren Programmablauf. Das Gerät ist mit drei Motoren ausgestattet: Ein Motor dient als Direktantrieb, ein zweiter als Antrieb für den automatisch gesteuerten Tonarm, der dritte Motor für den optischen Sensor.

Die am meisten bemerkenswerte Besonderheit dieses mit S-förmigem Tonarm und Stroboskop ausgestatteten Plattenspielers sind die automatischen Funktionen des Gerätes. Wird eine Platte aufgelegt und das Gerät gestartet, so tastet ein besonderer Arm den Plattenteller optisch ab und erkennt, ob eine Langspielplatte oder eine Single aufliegt. Entsprechend wird die zugehörige Geschwindigkeit eingestellt und der Tonarm richtig aufgesetzt. Für Sonderplatten sind diese Funktionen auch von Hand steuerbar.

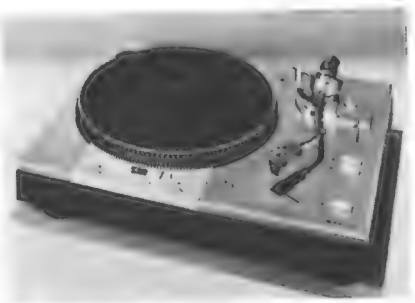
Eine Platte oder ein gesamtes Programm kann automatisch wiederholt werden. Dazu gibt der Benutzer die Zahl der gewünschten Wiederholungen ein (höchstens fünf). Wird eine häufigere Wiederholung gewünscht, so ist ein endloses Abspielen wählbar. Aus den höchstens 15 Aufnahmen einer Langspielplatte kann der Benutzer ein Programm mit 10 Aufnahmen vorprogrammieren und dabei angeben, in welcher Reihenfolge die einzelnen Abschnitte wiedergegeben werden sollen. Dieses gesamte Programm kann als Programmblock wiederholt werden. Zum Steuern aller dieser Funktionen dienen die Pausen zwischen zwei Aufnahmen, die beim automatischen Abtasten der Platte erkannt werden.

Ein eingebautes elektronisches Zählwerk erlaubt eine weitere Auswahl beliebiger

PL-630 (Pioneer)

TP 1005 (Sanyo)

TP 1012 (Sanyo)



TP 1030 (Sanyo)

PP-X1 (Sharp)

PS 77 XV (Scott)

PS-X9 (Sony)

PS-X60 (Sony)

305 D (STD)

S 800 (Telefunken)

S 900 (Telefunken)

Passagen – unabhängig von zwischengeschalteten Pausen – in beliebiger Reihenfolge. Anfang und Ende jeder Passage – durch den Zählerstand gekennzeichnet – werden eingegeben und in der zusätzlich eingebbaren Reihenfolge automatisch wiedergegeben. Ein auf diese Weise zusammengestelltes Programm kann ebenfalls mit Hilfe der Wiederholfunktion beliebig oft wiederholt werden.

In ähnlicher Weise können beide der beschriebenen Programmierarten miteinander kombiniert werden. Fünf Leuchtdioden zeigen alle Programmierschritte sowie die Restprogrammzahl und den Zählwerkstand an. Alle diese Funktionen einschließlich des Programmierens können mit einer Infrarot-Fernbedienung gesteuert werden. Dieser Plattenspieler kann mit gutem Gewissen als ein echter Automat bezeichnet werden.

Sony

hifi 6/78

Der automatische Plattenspieler PS-X 7 mit einer quarzgestützten Drehzahlregelung ist mit einem von Netzspannungsschwankungen unabhängigen Stroboskop ausgestattet. Einen zusätzlich einschaltbaren Tonabnehmer-Vorverstärker und Entzerrer-Verstärker für dynamische Tonabnehmersysteme enthält das Modell PS-X 9, das von einem neu entwickelten linearen Motor mit einer quarzgestützten Drehzahlregelung direkt angetrieben wird. Das teilautomatische Modell ist mit dem dynamischen Tonabnehmer XL-55 Pro bestückt. Ebenfalls einen Linear-Motor enthält das automatische und direktangetriebene Modell PS-X 60, bei dem die Plattenteller-Drehzahl durch eine quarzgestützte Regelung konstant gehalten wird. Für die Überwachung der Drehzahl ist ein Stroboskop eingebaut. Das Gerät ist mit einem J-förmigen Tonarm bestückt und hat eine Abspiel-Wiederhol-Einrichtung. Auch das Modell PS-X 70 hat einen durch Linear-Motor direkt angetriebenen Plattenspieler, dessen Drehzahl durch eine quarzgestützte Regelung konstant gehalten wird. Dieser automatische Plattenspieler, ebenfalls mit Stroboskop und Abspiel-Wiederhol-Einrichtung ausgestattet, hat einen zusätzlichen Motor als Antrieb für den automatisch gesteuerten Tonarm. Mit einem Gleichstrommotor ausgestattet ist der teilautomatische Plattenspieler PS-8750 mit einer quarzgestützten Drehzahlregelung; ein zusätzlicher Motor ist als Antrieb für den Tonarm vorgesehen.

STD

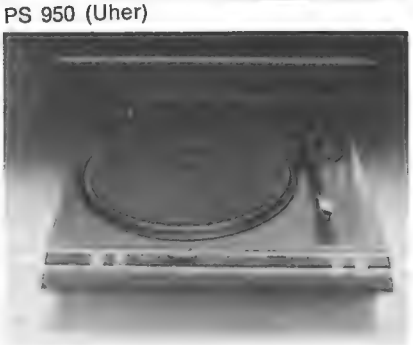
hifi 6/78

Hinter der wenig bekannten Markenbezeichnung STD verbirgt sich die britische Firma Strathclyde Transcription Developments Ltd., deren Erzeugnisse in der Bundesrepublik Deutschland von der Firma Blank Systeme GmbH, Frankfurt (Marke Syntec), vertrieben werden. Das riemengetriebene Modell 305 D hat eine numerische Anzeige der Drehzahl.

TD 110 (Thorens)

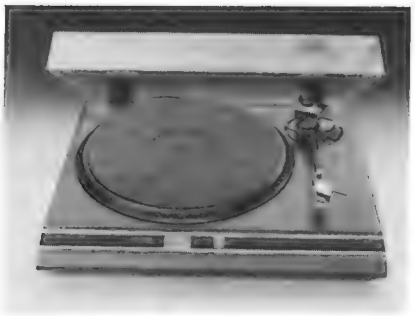
TD 115 (Thorens)

PS 950 (Uher)



VT 9300 (Visonik)

VT 8300 (Visonik)



VT 7300 (Visonik)

VT 5300 (Visonik)

VT 3300 (Visonik)

YP-B2 (Yamaha)

YP-D3 (Yamaha)

Telefunken

Das Unternehmen stellte zwei neue Hi-Fi-Plattenspieler mit Direktantrieb und beleuchtetem Stroboskop am Plattentellerrand vor. Das Modell S 800 hat einen S-förmigen Tonarm mit dem Tonabnehmersystem Excel QD 700-C II. Das Modell S 900, ein teilautomatischer Plattenspieler, hat ebenfalls einen S-förmigen Tonarm, der jedoch mit dem Tonabnehmersystem Ortofon F 15 O MK II bestückt ist.

Thorens

Die beiden Modelle TD 110 und TD 115 haben Riemenantrieb und einen geraden Tonarm; das Modell TD 110 ist ein manueller Plattenspieler, während das Modell TD 115 teilautomatisch arbeitet: Eine optoelektronische Abtastung bewirkt das Anheben des Tonarms und das Abstellen des Motors.

Uher

Das neue Modell PS 950 ist ein teilautomatischer, direktangetriebener Plattenspieler mit dem schon von der japanischen Firma Hitachi vorgestellten Uni-Torque-Motor. Das Gerät ist mit einem Stroboskop ausgestattet und hat einen S-förmigen Tonarm, der mit dem Tonabnehmersystem Z 950 bestückt ist.

Visonik

Die neue Plattenspieler-Serie der Firma besteht aus fünf Modellen, die alle mit einem geraden Tonarm bestückt sind. Der riemengetriebene Teilautomat VT 3300 wird mit dem Tonabnehmersystem Ortofon VV 15 C MI II geliefert, während der ebenfalls riemengetriebene Teilautomat VT 5300, der mit einem Stroboskop ausgestattet ist, mit dem Tonabnehmersystem Ortofon FF 15 C MK II bestückt ist. Für den riemengetriebenen Teilautomat VT 7300, ebenfalls mit Stroboskop, wird das Tonabnehmersystem Ortofon VMS 20 EC MK II verwendet. Mit dem gleichen Tonabnehmersystem wird der direktangetriebene Teilautomat VT 8300 bestückt; auch dieses Modell hat ein Stroboskop. Das Spitzenmodell dieser Serie heißt VT 9300 und ist ein direktangetriebener automatischer Plattenspieler, dessen Drehzahl durch eine quarzgestützte Regelung konstant gehalten wird, so daß eine Feineinstellung der Drehzahl nicht als sinnvoll angesehen wurde, Der gerade Tonarm dieses Modells ist mit dem Tonabnehmersytem Ortofon VMS 20 EC MK II bestückt.

Yamaha

Der neue riemengetriebene Plattenspieler YP-B 2 hat einen S-förmigen Tonarm und kann vom Fachhandel in der Ausführung ohne Tonabnehmersystem zu einem Endverkaufspreis von rund 400 DM angeboten werden. Ein manueller Plattenspieler mit Direktantrieb ist das Modell YP-D 3, ein verbessertes Nachfolgemodell des Plattenspielers YP-511; sein Endverkaufspreis ohne Tonabnehmersystem liegt im Fachgeschäft bei rund 5500 DM. Als Nachfolger des bekannten Plattenspielers YP-800 brachte die Firma jetzt das Modell YP-D 8 heraus; es ist ein direktangetriebener Teilautomat, der ohne Tonabnehmersystem im Fachgeschäft zu rund 1000 DM angeboten wird.

Teil 3: Tonabnehmersysteme

Unter den verschiedenen für Tonabnehmersysteme verwendeten Wandlerprinzipien ist bislang der Induktionswandler noch immer am weitesten verbreitet. Nach diesem System lassen sich zwei Arten von Tonabnehmern aufbauen. Entweder trägt der Nadelträger einen kleinen Magneten der sich in einer feststehenden Spule bewegt (Magnetisches System, „Moving Magnet"), oder es wird eine auf dem Nadelträger befestigte Spule im Feld eines feststehenden Magneten bewegt (Dynamisches System, „Moving Coil"). Neuerdings gewinnen die dynamischen Systeme an Boden, weil sie eine wesentlich geringere bewegte Masse haben als die Magnetsysteme. Infolgedessen ist auch die Nadelnachgiebigkeit höher, und es kann eine geringere Auflagekraft vorgesehen werden. Allerdings geben diese Systeme eine geringere Spannung ab als die magnetischen Systeme und erfordern deshalb einen zusätzlichen Vorverstärker/Entzerrer. Viele Benutzer nehmen diesen zusätzlichen Umstand jedoch gerne in Kauf, weil sie wegen der geringeren Auflagekräfte auch ein insgesamt günstigeres Abtastverhalten bei größerer Plattenschonung dafür gewinnen.

ADC

Die amerikanische Audio Dynamics Corporation, eine Tochter des britischen Plattenspielerherstellers BSR, hat 7 Tonabnehmersysteme in ihrem Programm. Sie alle arbeiten nach einem Prinzip, das der Hersteller „Induced Magnet"-Prinzip nennt, ohne sich jedoch über seine Konstruktion näher auszulassen. Auf jeden Fall soll die Masse der Abtastnadeln etwa 30% unter der Masse herkömmlicher Abtastnadeln liegen. Eine sphärische Nadel und einen geraden Halter hat das System QLM 30 Mk III für Auflagekräfte von 30...50 mN; mit elliptischer Nadel und geradem Halter ausgerüstet sind die Systeme QLM 32 Mk III (Auflagekraft 20 bis 40 mN), QLM 34 Mk III (Auflagekraft 10 bis 30 mN) und QLM 36 Mk III (Auflagekraft 7,5 bis 15 mN). Ebenfalls eine elliptische Nadel hat das System VLM Mk III (Auflagekraft 7,5...15 mN). Mit elliptischer Nadel und konischem Halter bestückt ist das System XLM Mk III (Auflagekraft 7,5 ... 15 mN), während die Nadel des Systems ZLM (Auflagekraft 5

Die „hifi '78" zog nicht nur das Laienpublikum an, wie dieses Gedränge vor dem Dual-Stand in Halle 4 zeigt, sondern wurde auch von vielen Fachhändlern besucht.

... 12,5 mN) einen Spezialschliff hat, den der Hersteller „Aliptic" nennt.

Audio Technica

Der japanische Hersteller Audio Technica ist weltweit einer der bedeutendsten Anbieter von Tonabnehmersystemen und beliefert sehr viele andere Tonabnehmeranbieter mit Systemen unter deren Marke. In der Bundesrepublik werden die Erzeugnisse von Audio Technica durch die JWS-Audio-System GmbH, Offenbach, vertrieben. Die neuen Systeme AT 15 SS und AT 20 SS haben einen Nadelträger aus Beryllium, der dadurch eine besondere Stabilität aufweist. Der verwendete Diamant ist mit einem Shibata-Schliff versehen. Die Auflagekraft für die beiden Systeme beträgt 7,5 ... 17,5 mN. Beide Modelle sind Magnetsysteme. Ebenfalls mit einem Beryllium-Nadelträger ist das Magnetsystem AT 25 ausgestattet, für das eine Auflagekraft von 10...15 mN empfohlen wird; die Nadel hat einen elliptischen Schliff. Das System AT 25 ist fest in einem Tonkopf eingebaut.

Neuerdings bietet Audio Technica auch dynamische Tonabnehmersysteme an: Das System Mk 111 E für eine Auflagekraft von 15 mN hat einen Beryllium-Nadelträger mit elliptischer Nadel und wird einschließlich einem anschließbarem Übertrager zum unverbindlichen Richtpreis von 598 DM angeboten. Auch das dynamische System Mk 112 E für eine Auflagekraft von 15 mN hat einen Beryllium-Nadelträger mit elliptischer Nadel; es wird einem unverbindlichen Richtpreis einschließlich des anschließbaren Übertragers von 640 DM angeboten. Die beiden dynamischen Systeme von Audio Technica tragen den Markennamen „Signet".

B & O

Das neue magnetische Tonabnehmersystem MMC 20 CL ist mit einem rein konisch geschliffenen Diamanten versehen, der nur die Hälfte der Masse eines herkömmlichen Diamanten hat. Der Nadelträger wurde aus einem synthetischen Kristall-Saphir hergestellt, einem Material, das etwa um 20 % härter ist als Beryllium. Dadurch liegt die Resonanzfrequenz des Nadelträgers weit oberhalb 20 kHz. Das neue System ist vom Januar nächsten Jahres an lieferbar.

Coral

Die japanische Firma J. Osawa & Co. GmbH, München, vertreibt das dynamische Tonabnehmersystem Coral 777 EX mit einem elliptisch geschliffenen Diamanten. Für das System wird eine Auflagekraft von 13 bis 23 mN empfohlen; sein Endverkaufspreis im Fachgeschäft liegt bei 260 DM.

Empire

Das Tonabnehmersystem „Broadcast One" mit einer empfohlenen Auflagekraft von 30 bis 35 mN, das als robustes, aber hochwertiges System besonders für die Anwendung in Diskotheken und Studios entwickelt wurde. Ein Lumineszenzpunkt auf dem Ende des Nadelträgers erlaubt eine genaue Positionskontrolle der Nadel beim Aufsetzen des Tonarmes auf die Schallplatte.

Goldring

Die Tonabnehmersysteme des britischen Herstellers Goldring werden in der Bundesrepublik Deutschland von der Scope Electronics Vertriebs-GmbH, Hamburg, vertrieben. Das neue Magnetsystem G 900 SE Mark 2 mit elliptischer Nadel hat eine bewegte Masse von 0,32 mg; die empfohlene Auflagekraft liegt bei 7,5 ... 15 mN. Für das etwas schwerere magnetische System G 900 E wird eine Auflagekraft von 10 ... 30 mN empfohlen.

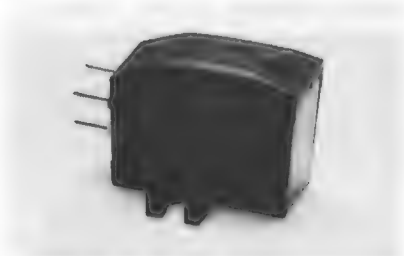
JVC

Bei dem neuen dynamischen Tonabnehmersystem MC-1 wird mit einem neuen Herstellverfahren die Spule auf einen Träger geätzt, der eine sehr geringe Masse hat. Dadurch konnte die Spule kurz hinter der Nadel auf den Nadelträger gesetzt werden. Nach Angaben des Herstellers werden durch die-

Tonabnehmersysteme von ADC

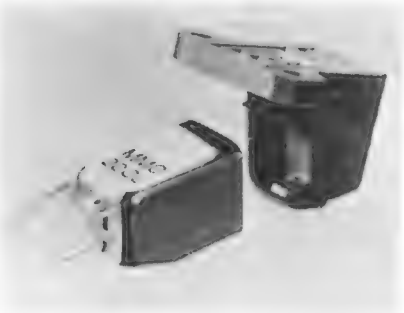
AT 15 SS und AT 20 SS (Audio Technica)

AT 25 (Audio Technica)



MK 11 E (Audio Technica)

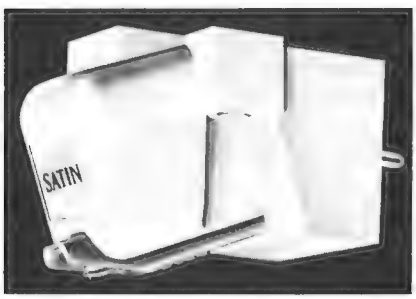
MMC 20 CL (B & O)



G 900 SE Mark 2 (Goldring)

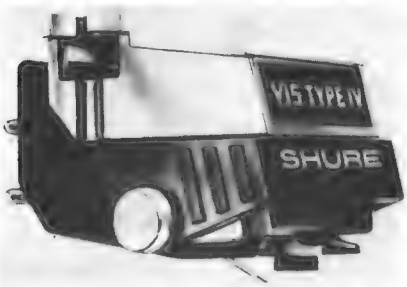
MC-1 (JVC)

OS-300 MP (Nagaoka)



M 117 P (Satin)

V 15 Typ IV (Shure)



ses „direkt gekoppelte" System Phasenstörungen minimiert. Der Beryllium-Nadelträger ist mit einer Shibata-Nadel versehen; als optimales Auflagegewicht wird 13,5 ... 16,5 mN angegeben.

JWS

Die JWS-Audio-System GmbH, Offenbach, deren Mitgesellschafter und Geschäftsführer Joseph M. Wetz durch seine Rührigkeit in der Branche viel von sich reden macht, bietet jetzt unter eigener Marke auch ein dynamisches Tonabnehmersystem mit der Bezeichnung JWS 1001 Super E an, das eine elliptisch geschliffene Nadel hat und für das eine Auflagekraft von 10 ... 20 mN gedacht ist. Die unverbindliche Preisempfehlung für dieses System beträgt 148 DM.

Nagaoka

Die Tonabnehmersysteme der japanischen Marke Nagaoka werden durch die J. Osawa & Co. GmbH, München, vertrieben. Für die Magnetsysteme OS-100 MP, OS-200 MP und OS-300 MP besteht der Magnet aus Kobalt-Material, dem einige Stoffe aus der Elemente-Familie der „Seltenen Erden" beigemengt ist. Auf diese Weise wurde eine große Feldstärke erreicht, so daß der Magnet selbst sehr klein und leicht gehalten werden konnte. Die empfohlene Auflagekraft für die Systeme beträgt 15 ... 20 mN. Die Endverkaufspreise im Fachgeschäft liegen bei 90 DM, 120 DM und 140 DM.

Satin

Auch die Tonabnehmersysteme der Marke Satin werden von der japanischen J. Osawa & Co. GmbH, München, vertrieben. Das dynamische System M 117 ist jetzt auch mit einem Paroc-Diamanten lieferbar. Eine Besonderheit dieses Systems besteht darin, daß die Nadel auswechselbar ist. Die empfohlene Auflagekraft für das System beträgt 10 ... 20 mN. Der Endverkaufspreis im Fachgeschäft beträgt 440 DM.

Shure

Neu im Programm des Unternehmens ist der Spitzentonabnehmer V 15 Typ IV. Bei diesem magnetischen System wurde ein neu entwickelter teleskopartiger Diamantträger sowie ein besonders leichter Magnet hoher Energie verwendet, so daß die effektive bewegte Masse erheblich verringert werden konnte. Auch durch den besonderen Schliff der Nadel (hyperelliptisch) wurden die Abtastverzerrungen weiter verringert. Für das System wird eine Auflagekraft von 7,5 bis 12,5 mN empfohlen. Die unverbindliche Preisempfehlung für dieses Tonabnehmersystem beträgt 330 DM.

Stax

Das elektrostatische Wandlerprinzip wird bei dem Abtastsystem CP-Y verwendet, das

20 C (Ultimo)

30 A (Ultimo)

nicht abgeglichen werden muß und völlig problemlos in Betrieb genommen werden kann. Bei jeder durch die Abtastung hervorgerufenen Bewegung des Nadelträgers wird die Kapazität eines Kondensatorsystems geändert und in eine proportionale Spannung umgewandelt. Dieses neu entwickelte elektrostatische System kann in Verbindung mit dem Adapter ECP-1 in alle Spitzentonarme mit internationalem Anschluß eingebaut werden. Der Adapter enthält die Stromversorgung für den Verstärker und für den im System eingebauten IC.

Ultimo

Die Tonabnehmersysteme der japanischen Marke Ultimo werden in der Bundesrepublik von der Scope Electronics Vertriebs-GmbH, Hamburg, vertrieben. Für das dynamische Tonabnehmersystem 10 X ist kein zusätzlicher Übertrager notwendig. Der Endverkaufspreis liegt im Mittel unter 200 DM. Das dynamische Tonabnehmersystem 20 C hat eine Nadel mit neu entwickeltem Shibata-Schliff. Der zum Lieferumfang gehörende Übertrager DV-6 A ist für professionelle Anwendung auf symmetrischen oder asymmetrischen Eingang umschaltbar. Der Preis des Systems einschließlich Übertrager liegt über 1000 DM. Als Prototypen vorgestellt wurden die dynamischen Tonabnehmersysteme. 30 A, 30 B und 30 C. Für sie ist kein Tonkopf mehr erforderlich; sie können unmittelbar an international standardisierte Tonarme angeschlossen werden. Die Systeme 30 A und 30 B können ohne zusätzlichen Übertrager unmittelbar angeschlossen werden. (Teil 4 folgt im nächsten Heft.)

Gegen geplante Änderungen im Kartell- und Wettbewerbsrecht wendet sich eine Stellungnahme, die von sieben Handelsverbänden abgegeben wurde. Die Vorschläge der Bundesregierung zur Verschärfung der Fusionskontrolle, der Mißbrauchsaufsicht über marktbeherrschende Unternehmen und zur Erweiterung der Vorschriften gegen Diskriminierungen seien nicht ausgewogen und hielten rechtsstaatlichen Erfordernissen nicht stand. Die Verbände warnen insbesondere vor einem allgemeinen Rabatt- und Konditionendiskriminierungsverbot.

Ein Schwarzbuch zur Novellierung des Kartellgesetzes hat die Hauptgemeinschaft des Deutschen Einzelhandels unter dem Titel "Diskriminierung oder Leistungswettbewerb?" zusammengestellt. Es zeigt an beispielhaften Fällen diskriminierende Praktiken auf, die zum schwärzesten Kapitel der Wettbewerbspolitik gehören.

Die Loewe Opta GmbH will ihre Fertigung in Berlin einstellen und zukünftig nur noch Farbfernsehgeräte entwickeln und herstellen. Die anderen Erzeugnisse des zukünftigen Verkaufssortiments von Loewe Opta werden aus Niedrigpreisländern bezogen.

Unveränderte Konditionen meldet Akai für die Abgabe des VHS-Video-Cassetten-Recorders "VS-9300" an den Fachhandel. Eine Preisherabsetzung sei nicht zu erwarten. Die von der Schweizer Marktforschungsgesellschaft "Prognos" erwarteten Gerätepreise von 2000 DM und darunter hält Akai für unrealistisch. Gegenwärtig sei die Nachfrage nach dem "VS-9300" so groß, daß die Firma gegenwärtig größere Mengen des Gerätes einfliegen lasse, um ihre Lieferverpflichtungen einhalten zu können.

Einen eingebauten Bildschirmtext-Decoder hat der neue Farbfernseher "Malaga BT", den Blaupunkt zum Stückpreis von 6 940 DM zuzüglich Mehrwertsteuer (rd. achttausend Mark brutto) frei Empfangsstation jetzt anbietet. Lieferzeit: "Kurzfristig nach Vereinbarung".

Sechs DHFI-Grundseminare hat das Deutsche High-Fidelity-Institut für das Jahr 1979 geplant. Sie dauern jeweils drei Tage und beginnen am 5.3. und 7.3. in Schliersee, am 18.6. und 20.6. in Bad Segeberg und am 24.9. und 26.9. in Willingen. Voraussetzung für die Teilnahme ist, daß der Teilnehmer ein vorab zu beziehendes Lernprogramm beherrscht. Die reine Seminargebühr beträgt 250 DM. Außerdem veranstaltet das DHFI vom 10.-14.9.1979 ein Fortbildungsseminar in Schliersee. Anmelde-Unterlagen verschickt die Geschäftsstelle des DHFI in Frankfurt.

Vier Hi-Fi-Informationsbroschüren bietet der Verlag G. Braun GmbH, Karlsruhe, zum Einzelpreis von je 3 DM (alle vier Titel: 10 DM) an. Sie behandeln knapp und sachlich die vier Fragen "Einzelbausteine oder Kompaktanlage?", "Welche Punkte sind bei der Auswahl der Geräte wichtig?", "Welche Lautsprecherboxen nehmen?" und "Probleme bei der Aufstellung?"

Durch illegalen Nachdruck von Schallplatten entsteht allein der deutschen Phono-Industrie jährlich ein Schaden von hundert Millionen Mark, wie das Bundeskriminalamt mitteilt. Anfang November verhaftete die Polizei in Hamburg mehrere Personen, die beim Umschlag von etwa 14 000 Raubpressungen einschlägiger Titel überrascht wurden.

Im Meinungsstreit um den Neuheitenwert des von Tandberg entwickelten Actilinear-Aufnahmesystems für Tonbandgeräte hat die Firma Tandberg nunmehr mit einer Gegendarstellung auf die von der Schweizer Firma Willi Studer verbreiteten Auffassungen geantwortet. Auch Tandberg fügte seinen ausführlichen Unterlagen Schaltungsauszüge bei, so daß wir unseren Lesern Unterschiede und Ähnlichkeiten demnächst deutlich vorstellen können.

Die Zahlungsweise im Einzelhandel ist im dritten Quartal 1978 wiederum stark gestiegen, wie die Schimmelpfeng GmbH in ihrer neuesten repräsentativen Untersuchung feststellte. Im Großhandel war die Zahlungsweise etwas schwächer als im vorigen Quartal, im Handwerk blieb sie unverändert.

"1. Internationales Tokyo-Video-Festival" heißt ein großer Preiswettbewerb für Video-Aufnahmen, den die japanische Firma JVC veranstaltet. Jedermann kann sich mit eigenen kurzen Filmen, die mit einer Video-Kamera hergestellt wurden, beteiligen. Einsendeschluß ist der 31. Januar 1978. Teilnahmebedingungen verschickt die JVC Deutschland GmbH in 6236 Eschborn.

W. Sandweg

Seminare

Centrum für High Fidelity

Die exklusive Einrichtung für unsere Partner des Fach-, Groß- und Einzelhandels.
Exklusiv in dem Anspruch, etwas Besonderes zu bieten. Wir wollen, daß Sie besser informiert sind.
Die Materie HiFi-Stereophonie ist für Sie mehr, als ein Spiel mit Daten und Zahlen?
Sie wollen die Technik über die Musik verkaufen und nicht umgekehrt?

Dann sollten Sie sich mit dem „CENTRUM FÜR HIGH-FIDELITY" näher befassen.
Wir informieren, beraten, schulen über den Gesamtkomplex HiFi-Stereophonie: sachlich, fundiert und firmenneutral.
Fordern Sie unsere Seminar-Broschüre an.
High-Fidelity – klarer sehen – besser verstehen – optimal hören ...durch SUMMIT.

Grundseminare: Summit, Usingen/Ts.
16. – 18. Januar 1979
13. – 15. Februar 1979
13. – 15. März 1979
24. – 26. April 1979
15. – 17. Mai 1979
19. – 21. Juni 1979

Grundseminare: Dynamic Audio, Schwyz
20. – 22. Februar 1979
20. – 22. März 1979

Summit
HiFi-Lautsprecher-Technik

Hans G. Hennel GmbH & Co. KG, Wilhelmjstraße 2, 6390 Usingen/Ts., Telefon (06081) 3021, Telex 0415337

Oszillografen im Preisvergleich

KIKUSUI

Vergleichen Sie Preise und die Technik mit denen der Mitbewerber. Wir bieten Ihnen ein ausgereiftes Programm (15 Geräte). Ein- und Zweikanalgeräte mit Bandbreiten zwischen 1,5 MHz und 35 MHz, mit hoher Empfindlichkeit, vielseitigen Triggermöglichkeiten und sogar einen preiswerten Speicheroszillografen. Prüfen Sie unser Angebot:

Typ 5512A:	*15 MHz Zweikanaloszillograf*	***DM 960,–***
Typ 5516ST:	*10 MHz Zweikanal-Speicheroszillograf mit variabler Nachleuchtdauer*	***DM 3.450,–***
Typ 5530:	*35 MHz Zweikanaloszillograf*	***DM 1.910,–***

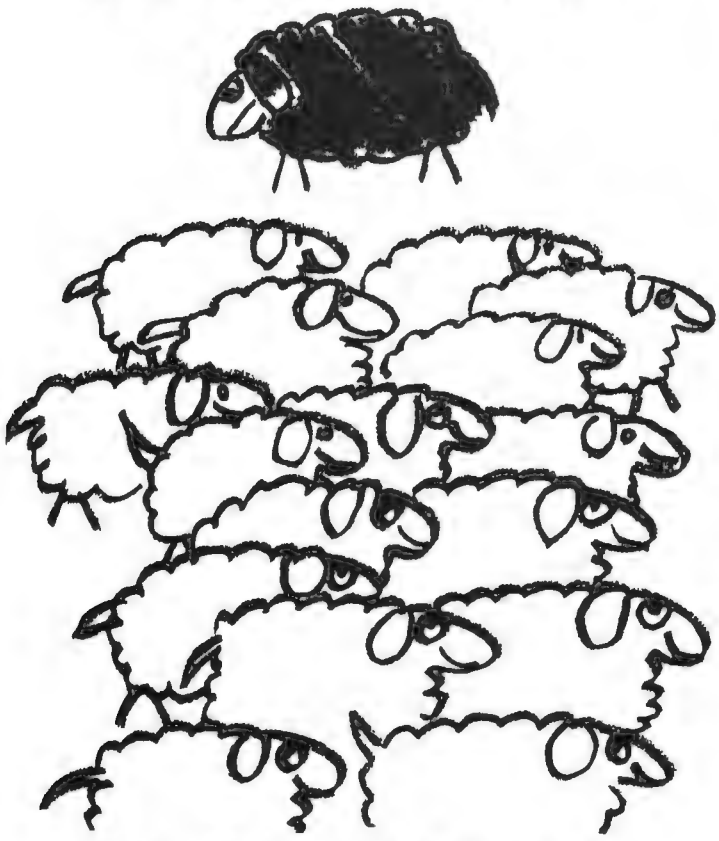
alle Preise exclusive MwSt.

Ausführliche Unterlagen und ein unverbindliches Angebot schickt Ihnen

Telonic/Berkeley GmbH
Friedrichstr. 14,
5000 Köln 90 (Porz)
Telefon 02203/53001

Das Thema des Monats:

Kontaktstörungen:



für Kanalschalter Tuner 600

Kontaktstörungen an Kanalschaltern lassen sich nicht verhindern. Aber beseitigen. Durch TUNER 600. Der läßt dem Schmutz keine Chance. Weil er sicher wirkt. Sogar Kontakte und Schaltanlagen, die unter Spannung stehen, können Sie jetzt im Handumdrehen reinigen. Ohne die Kapazitäts- oder Frequenzwerte zu verändern. Denn TUNER 600 leitet nicht. Außerdem trocknet er sekundenschnell ohne Rückstand. Er ist unschädlich, brennt nicht und ist durch und durch betriebssicher.

So helfen Produkte der Kontakt-Chemie Zeit und Kosten sparen. Darauf vertrauen Fachleute in aller Welt. Gern senden wir Ihnen ausführliche Informationen. Der Coupon macht es Ihnen leicht.

WWW FT 11

Informations-Coupon

☐ Ich möchte mehr über Tuner 600 wissen.

☐ Bitte schicken Sie mir zusätzlich Ihre kostenlose Broschüre „Saubere Kontakte" mit nützlichen Werkstatt-Tips.

Firma _____

Name _____

Ort _____

Straße _____ Tel. _____

KONTAKT CHEMIE

7550 Rastatt
Postfach 1609
Telefon 07222/34296

Ihr Fachberater

Über 320 Seiten mit zahlreichen Tabellen, vielen technischen Daten und aktuellen Fachaufsätzen. Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, DM 10,80 (Abo-Preis DM 8,60; siehe unter Vorzugspreis für Abonnenten) incl. MWSt., zuzüglich Versandkosten.

Das »Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 79« ist primär wieder ein aktuelles Hand- und Nachschlagewerk für die tägliche Praxis. Service-Techniker und Ingenieure der Unterhaltungsindustrie, des Handels und Handwerks, aber auch der technische Kaufmann finden in dem Taschenbuch Übersichtsaufsätze und Tabellen, in denen der Stand der Technik auf den wichtigsten Gebieten dokumentiert wird.

In die Ausgabe 1979 sind folgende Kapitel neu aufgenommen:

Antennen für die Unterhaltungselektronik: Die alte Weisheit »die Antenne ist der beste Vorverstärker« gilt auch noch im Zeitalter der Elektronik, der HiFi-Technik und des Farbfernsehens. Darum werden in diesem Beitrag alle die Fragen behandelt, die beim Errichten einer wirklich guten und modernen Antenne gelöst werden müssen.

Festwiderstände, Arten und Eigenschaften: Zwar sind Widerstände »nur« passive Bauelemente und scheinen ein einfaches Produkt zu sein, aber was wäre ein Verstärker ohne seinen richtigen Arbeitswiderstand! Kein Bauelement wird in größeren Stückzahlen gebraucht; welche Arten es heute gibt und was sie leisten, behandeln Fachleute in diesem Beitrag.

Die weiteren Kapitel:

Service-Stellen-Verzeichnis • Who is who in der Unterhaltungselektronik • Tabellen

Vorzugspreis für Abonnenten

Für unsere Jahrbücher bieten wir erstmals einen Vorzugspreis an, wenn Sie ab Ausgabe 79 zur Fortsetzung bestellen. Wir gewähren dann einen Preisnachlaß von 20% auf den jeweils gültigen normalen Verkaufspreis. Im Falle der Ausgabe 79 also statt DM 10,80/Abo-Preis DM 8,60 (zuzüglich Porto.) Das Abo kann jährlich bis spätestens 30. 6. für das folgende Jahr gekündigt werden.

Hüthig & Pflaum Verlag

Bestellschein

☐ Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 1979 DM 10,80
☐ Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 1979 DM 8,60 (Abo.)

Vor- und Zuname

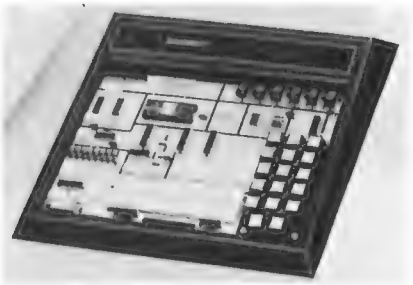
Straße Plz/Ort

Datum Unterschrift

Einsenden an:
Hüthig & Pflaum Verlag, Wilckensstr. 3, 6900 Heidelberg 1

Markt-Übersicht

Mikrocomputer-Bausätze und Fertiggeräte in der Preislage bis etwa 2000 DM



ET 3400 (Heathkit)

Auch in der Unterhaltungselektronik dringen Mikrocomputer immer weiter vor, so daß sich auch der Radio- und Fernsehtechniker damit beschäftigen muß. Wer dieses nicht immer einfache Gebiet wirklich verstehen lernen möchte, sollte die Mikrocomputer am besten durch praktische Übung kennenlernen. Welche Modelle es auf dem Markt gibt, wie teuer sie sind und wo sie bezogen werden können, zeigt unsere Übersicht auf den nächsten Seiten.

Er gerät immer mehr in Bewegung, der Markt für Mikrocomputer. Die Zahl der Geräte, ob Bausatz oder Fertiggerät, nimmt ständig zu. Für den Anwender ist diese Entwicklung nur von Vorteil, denn mit dem wachsendem Angebot sinken die Preise. So fiel zum Beispiel der Preis für das Modell Kim-1 – er hielt sich jahrelang bei 800 DM – innerhalb kurzer Zeit auf etwa 540 DM.

Wegen der Vielfalt des Angebots ist es jedoch schwierig, den Überblick zu behalten. Mit unserer Markt-Übersicht wollen wir deshalb dem Radio- und Fernsehfachhandel sowie dem interessierten Elektronik-Praktiker eine Hilfe für die Auswahl der Geräte geben. Um die in die Übersicht aufzunehmenden Modelle gegenüber industriellen und professionellen Ausführungen abzugrenzen, haben wir eine obere Preislinie von ungefähr 2000 DM gezogen.

Um eine vergleichbare Übersicht zu bekommen, hat die Redaktion einen Fragebogen ausgearbeitet, der die wichtigsten Merkmale eines Mikrocomputers enthält und den die einzelnen Firmen auszufüllen hatten. Da ein so kompliziertes Gerät wie ein Mikrocomputer durch diesen knappen Fragenkatalog nicht vollständig zu beschreiben ist, fügten wir noch die Frage nach Besonderheiten an. Damit sollen die Eigenschaften eines Mikrocomputers erfaßt werden, die ihn gegenüber anderen Modellen auszeichnen.

Die Firmen hatten daneben noch die Möglichkeit, wichtige Ausbaustufen für ihre Geräte anzugeben. Ein Monitor- oder Betriebsprogramm erleichtert das Arbeiten mit einem Mikrocomputer erheblich, da man häufig benötigte Hilfsprogramme (zum Beispiel Einzelschritt oder das Laden eines Programms vom Cassetten-Recorder) nur durch das Drücken einer Befehlstaste aufrufen kann. Fast jeder Mikrocomputer hat solche Hilfsprogramme, die in Festwertspeichern (ROMs) abgelegt sind.

Um die Funktion der Hilfsprogramme zu erklären, genügen Stichpunkte oft nicht; eine ausführliche Beschreibung würde aber den Rahmen dieser Markt-Übersicht sprengen. Deshalb wird nur der Speicherbedarf dieser Programme unter der Bezeichnung „ROM-Speicher" angegeben. Daraus kann man Rückschlüsse ziehen, wie komfortabel ein Betriebsprogramm ist. Ein Programm mit 4 K Speicherbedarf wird nämlich einem mit 1 K sicherlich überlegen sein. Wesentlich feiner sollte man diese Einteilung des Speicherbedarfs aber nicht gliedern, da der Umfang eines Betriebsprogramms vom verwendeten Mikroprozessor und nicht zuletzt vom Geschick des Programmierers abhängt. Neben der Angabe des ROM-Speicherbedarfs kann auch aus dem Vorhandensein eines Cassetten- oder Bildschirm-Interfaces geschlossen werden, daß für diese Hardware das entsprechende Betriebsprogramm vorhanden sein muß. Noch eine weitere Vereinfachung muß erwähnt werden: bei der Speichererweiterung auf der Platine wurde nicht zwischen ROM-, PROM- und EPROM-Speicher unterschieden.

Beim Zusammenstellen der Marktübersicht stellte sich heraus, daß umfassende technische Informationen über die Geräte in einigen Fällen kaum oder nur mit erheblicher Mühe zu bekommen waren. Auch die genauen Bezugsquellen konnten nur durch zähe Ermittlungen festgestellt werden, da einige der angesprochenen Vertriebsfirmen nur ungern Auskunft gaben. Andere Firmen dagegen unterstützten unsere Arbeit wirkungsvoll und gaben uns über ihre Geräte klare, unmißverständliche Informationen.

Abschließend möchten wir noch darauf hinweisen, daß die Markt-Übersicht trotz sorgfältiger Bearbeitung nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann.

TRS-80

Mittlere Preisbeobachtung: 1790 DM
Vertrieb: Tandy Radio Shack, Düsseldorf
Hersteller: Tandy Radio Shack, USA

Grundausstattung

Mikroprozessor:	Z 80
Ausführung:	Fertiggerät
Eingabe über:	ASCII-Tastatur
Anzeige:	Monitor
Betriebsspannung:	–
Internes Netzteil:	Ja
E/A-Leitungen:	256
RAM-Speicher:	3583 Byte
ROM-Speicher:	4 K
Cassetten-Interface:	1
Bildschirm-Interface:	für Video-Eing.
Serielle Schnittstelle:	Nein
Timer eingebaut:	Nein
Taktfrequenz:	2 MHz . . . 4 MHz
Einzelschritt möglich:	Ja
Deutsche Literatur:	Ja

Der Kampf der hat begonnen. We

Cassetten-Format: 15,5 x 9,5 x 2,5 cm

Mit mehr als 700.000 Betamax-Fans in den TV-Ländern USA und Japan ist Sony Betamax fraglos der erfolgreichste TV-Recorder seiner Klasse.

Und auch beim Entscheidungskampf im Heim-Video-Neuland Deutschland wird er seine Lorbeeren verdienen. Schließlich haben wir von Sony unserem Champ eine durchweg ausgereifte und zukunftssichere Technik mit auf den Weg gegeben.

Das zukunftssichere U-Loading-System:

Bandverbrauch und Bandschonung, Präzision und Zuverlässigkeit – das sind für uns von Sony bei der Wahl des Video-Systems die entscheidenden Kriterien gewesen. Kriterien, die abhängig sind von der Bandführung und deren Zusammenspiel mit der Kopftrommel zum Abtasten – dem empfindlichsten, weil mechanischen Teil der Videorecorder-Technik.

Deshalb sind wir bei Betamax auf keinen Kompromiß eingegangen. Wir haben uns für die Bandführung entschieden, die unter dem Namen U-Loading in Profi-Videogeräten seit Jahren legendären Ruf genießt.

Zugegeben, U-Loading nimmt etwas mehr Platz in Anspruch als weniger aufwendige Konstruktionen. Aber dafür

Video-Systeme r wird der Champ?

macht sie Sony Betamax äußerst robust, servicefreundlich und garantiert eine unübertroffen präzise und schonende Bandführung.

Vor allem aber liefert Betamax damit ein verblüffend perfektes Bild, das vom Original so gut wie nicht zu unterscheiden ist.

Niedriger Cassetten-Preis.

Die Betamax-Präzision macht die Leerspuren auf dem Band überflüssig.

Auch deshalb kann Sony Betamax mit den kleinsten TV-Cassetten der Welt arbeiten. Es gibt sie mit Laufzeiten bis zu 3 Std. 20 Min. Und zu Preisen, die man, ohne als „Großmaul" verschrien zu werden, als ungewöhnlich fair bezeichnen dürfte.

Was kann Betamax?

Betamax kann nicht nur, was alle TV-Recorder können – nämlich Fernsehsendungen aufzeichnen, auch während in Ihrem Fernsehgerät eine andere Sendung läuft oder niemand zu Hause ist. Betamax spielt auch fertige Cassetten-Programme ohne lästige Korrektureinstellungen ab.

Ja, sogar Cassetten, die auf anderen Geräten mit dem Beta-Zeichen aufgenommen worden sind. Was durchaus nicht selbstverständlich ist für einen TV-Recorder.

Sony Betamax – gut gerüstet für den Kampf.

Betamax ist überaus großzügig ausgestattet: Da ist zunächst die höchst bequeme, einfache Einknopfbedienung für Aufnahme. Sie macht Bedienungsfehler ausgesprochen unwahrscheinlich. Dann das eingebaute Fernsehempfangsteil für 8 Programme. Es macht die Aufnahmequalität unabhängig von der Empfangsqualität des angeschlossenen TV-Geräts.

Und ein besonderes Testsignal sorgt für die präziseste Abstimmung mit dem Fernsehgerät – für eine optimale Wiedergabe.

Fernbedienung zum Unterbrechen von Aufnahme und Wiedergabe, Timer, Mikrofon- und Kamera-Eingang und ein bestechend-klares Design schließlich dürften zusätzlich schlagkräftige Punkte im Verkaufsbereich abgeben.

Sony ist Video.

Schrittmacher zu sein – das ist schon seit mehr als 20 Jahren das erklärte Ziel von Sony.

Ein Ziel, das wir zweifellos mit vielen Geräten erreicht haben.

Zum Beispiel 1959 mit dem ersten Transistor-Fernseher der Welt. 1961 mit dem ersten TV-Recorder für den Heimgebrauch. 1968 mit der einzigartigen Trinitron Farb-Bildröhre. 1969 mit dem Farb-Video-Cassetten-System „U-matic", das inzwischen weltweit verbreitet ist. 1971 mit der ersten 1-Röhren-Farbkamera der Welt. Und 1975 mit Betamax. Der TV-Recorder, der seinen Erfolg im „Testmarkt" USA längst bewiesen hat. Siehe oben.

Wer wird der Champ?

Sony Betamax hat seinen Auftritt bestens vorbereitet: Vierfarbige Anzeigen in den entscheidenden Medien. Und Zwei-Minuten-Spots im Fernsehen – mit einem der größten TV-Stars aus den USA. Schicken Sie also guten Gewissens Sony Betamax in den Ring.

Einen besseren TV-Recorder werden Sie kaum finden. Weder für Ihre Kunden. Noch für Ihren Umsatz.

SONY

Sony GmbH, Hugo-Eckener-Str. 20, 5000 Köln 30

Wie wir Punkte machen. Sony Betamax TV-Recorder.

1. Betamax, die kleinste Videocassette der Welt.

2. Höchster Gebrauchsnutzen durch niedrigen Cassettenpreis.

3. Extreme Bandschonung durch professionelle U-Loading-Bandführung.

4. Extrem scharfes Bild durch hohe mechanische und elektronische Präzision in Verbindung mit der feststehenden Video-Kopftrommel.

5. Einfache Bedienung durch One-touch-Recording.

6. Höchste technische Reife durch 700.000 gekaufte Geräte in aller Welt.

7. Leichte Abstimmung der Betamax auf das Fernsehgerät durch eingebautes Test-Signal (das gibt's nur beim Beta-System).

8. Besonders servicefreundlich durch abklappbare Elektronik und leicht zugängliche Bauelemente.

9. Durch starke Publikumswerbung große Verbrauchernachfrage.

10. Absolute Beta-System-Kompatibilität ohne lästiges Nachjustieren.

11. Sony stellt als einziger Video-Hersteller der Welt alle für die Qualität wichtigen Teile selbst her. Vom Halbleiter über die Kopftrommel bis zum Band. Also fast alles.

9. Durch starke Publikumswerbung große Verbrauchernachfrage.

10. Absolute Beta-System-Kompatibilität ohne lästiges Nachjustieren.

11. Sony stellt als einziger Video-Hersteller der Welt alle für die Qualität wichtigen Teile selbst her.
Vom Halbleiter über die Kopftrommel bis zum Band. Also fast alles.

Wie wir Punkte
machen.
Sony Betamax
TV-Recorder.

1. Betamax, die kleinste Videocassette der Welt.

2. Höchster Gebrauchsnutzen durch niedrigen Cassettenpreis.

3. Extreme Bandschonung durch professionelle U-Loading-Bandführung.

4. Extrem scharfes Bild durch hohe mechanische und elektronische Präzision in Verbindung mit der feststehenden Video-Kopftrommel.

5. E
One-

6. H
700.

7. L
das F
Signa

8. E
durch
zugä

sette

ch

ng.

e

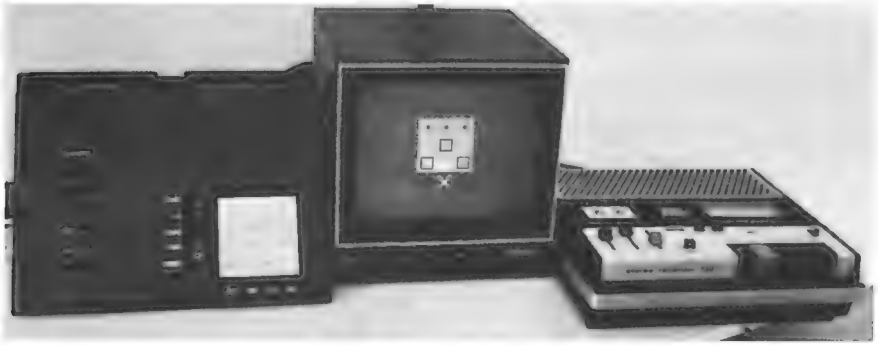
zision

5. Einfache Bedienung durch One-touch-Recording.

6. Höchste technische Reife durch über 700.000 verkaufte Geräte in aller Welt.

7. Leichte Abstimmung der Betamax auf das Fernsehgerät durch eingebautes Test-Signal (das gibt's nur beim Beta-System).

8. Besonders servicefreundlich durch abklappbare Elektronik und leicht zugängliche Bauelemente.



VIP (RCA)

178

Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:

RAM-Speicher	16 K
ROM-Speicher	12 K

Besonderheiten: Eingabeformat ist Level 1 Basic, das auch von Anfängern leicht erlernt werden kann. Die Speichererweiterung auf 16 K-RAM oder 12 K-ROM erfolgt im Werk durch Austausch der entsprechenden Platinen. Gerät enthält Bildschirm und Cassetten-Recorder

Ausbaustufen

Level 2 Basic (trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion), Speichererweiterung, Anschluß von Floppy Disk und Drucker, demnächst serielle Schnittstelle

SKD-86

Mittlere Preisbeobachtung: 2080 DM
Vertrieb: Electronic 2000, München; Jermyn, Camberg; Alfred Neye Enatechnik, Quickborn-Hamburg
Hersteller: Intel Corp., USA

Grundausstattung

Mikroprozessor:	8086-4
Ausführung:	Bausatz
Eingabe über:	Hex. Tastatur
Anzeige:	8 × Siebensegment
Betriebsspannung:	+5 V
Internes Netzteil:	Nein
E/A-Leitungen:	48
RAM-Speicher:	1 K × 16-Bit
ROM-Speicher:	4 K × 16-Bit
Cassetten-Interface:	Nein
Bildschirm-Interface:	Nein
Serielle Schnittstelle:	Ja
Timer eingebaut:	Nein
Taktfrequenz:	4 MHz
Einzelschritt möglich:	Ja
Deutsche Literatur:	Nein

Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:

RAM-Speicher	1 K × 16-Bit
ROM-Speicher	–

Besonderheiten: Freiraum auf der Mutterplatine für den Aufbau selbst entwickelter Schaltungen, Adreß-, Daten-, Steuerbus gepuffert nach außen geführt, Multiplikation und Division hardwaremäßig enthalten.

Ausbaustufen

Hardware und Beschreibungen für Drucker-Interface und Kassetten-Interface sowie weitere Applikationen

Sym-1

Mittlere Preisbeobachtung: 890 DM
Vertrieb: Electronic 2000, München; Astronic, München
Hersteller: Synertek Inc., USA

Grundausstattung

Mikroprozessor:	6502
Ausführung:	Fertiggerät
Eingabe über:	Hex. Tastatur
Anzeige:	6 × Siebensegment
Betriebsspannung:	+5 V
Internes Netzteil:	Nein
E/A-Leitungen:	51
RAM-Speicher:	1 K
ROM-Speicher:	4 K
Cassetten-Interface:	2
Bildschirm-Interface:	Nein
Serielle Schnittstelle:	Ja
Timer eingebaut:	4
Taktfrequenz:	1 MHz
Einzelschritt möglich:	Ja
Deutsche Literatur:	Geplant

Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:

RAM-Speicher	3 K
ROM-Speicher	max. 24 K

Besonderheiten: Interface für einzeilige Zeichendarstellung auf dem Schirm eines Oszilloskops, Kim-1 kompatibel, alle LSI/RAM-Bausteine auf Sockel

Ausbaustufen

Bildschirm-Interface mit ASCII-Keyboard, Basic Interpreter geplant, Disassembler, Tiny-Basic, Editor/Assembler

SDK-85

Mittlere Preisbeobachtung: 670 DM
Vertrieb: Electronic 2000, München; Jermyn, Camberg; Alfred Neye Enatechnik, Quickborn-Hamburg
Hersteller: Intel Corp., USA

Grundausstattung

Mikroprozessor:	8085 A
Ausführung:	Bausatz
Eingabe über:	Hex. Tastatur
Anzeige:	6 × Siebensegment
Betriebsspannung:	+5 V
Internes Netzteil:	Nein
E/A-Leitungen:	38
RAM-Speicher:	256 Byte
ROM-Speicher:	2 K
Cassetten-Interface:	Nein
Bildschirm-Interface:	Nein
Serielle Schnittstelle:	Ja
Timer eingebaut:	1
Taktfrequenz:	3 MHz
Einzelschritt möglich:	Ja
Deutsche Literatur:	Demnächst

Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:

RAM-Speicher	256 Byte
ROM-Speicher	2 K

Besonderheiten: Großer Freiraum auf der Mutterplatine für den Aufbau selbst entwikkelter Schaltungen

Ausbaustufen

Erweiterung auf 76 E/A-Leitungen, Hardware für Drucker-Interface und Cassetten-Interface sowie weitere Applikationen (Beschreibungen)

Nascom 1

Mittlere Preisbeobachtung: 1100 DM
Vertrieb: ABC-Computer Shop, München; Dahms Electronic, Viernheim; Dema Electronik, München; Electric Contact, Esslingen, Eltec Elektronik, Mainz
Hersteller: NAS, England

Grundausstattung

Mikroprozessor:	Z 80
Ausführung:	Bausatz

Z-80-Kit (Kontron)

Eingabe über:	ASCII-Tastatur
Anzeige:	Fernsehgerät
Betriebsspannung:	±12 V, ±5 V
Internes Netzteil:	Nein
E/A-Leitungen:	16
RAM-Speicher:	1 K
ROM-Speicher:	1 K
Cassetten-Interface:	1
Bildschirm-Interface:	Ja
Serielle Schnittstelle:	1
Timer eingebaut:	Nein
Taktfrequenz:	2 MHz
Einzelschritt möglich:	Ja
Deutsche Literatur:	Nein
Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:	
RAM-Speicher	–
ROM-Speicher	1 K

Besonderheiten: Bildschirm-Interface mit Video- und UHF-Ausgang

Ausbaustufen

Speichererweiterung um 8-K-RAM (dynamisch), Basic in EPROMs lieferbar

Delphin-Club

Mittlere Preisbeobachtung: 1300 DM
Vertrieb: Unitronic, Düsseldorf
Hersteller: Stoppani Electronic, Schweiz

Grundausstattung

Mikroprozessor:	2650
Ausführung:	Bausatz
Eingabe über:	Okt. Tastatur
Anzeige:	4 × Siebensegment
Betriebsspannung:	–
Internes Netzteil:	Ja
E/A-Leitungen:	Keine
RAM-Speicher:	256 Byte
ROM-Speicher:	256 Byte
Cassetten-Interface:	Ja
Bildschirm-Interface:	Nein
Serielle Schnittstelle:	Ja
Timer eingebaut:	Nein
Taktfrequenz:	1,2 MHz
Einzelschritt möglich:	Ja
Deutsche Literatur:	Ja
Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:	
RAM-Speicher	–
ROM-Speicher	256 Byte

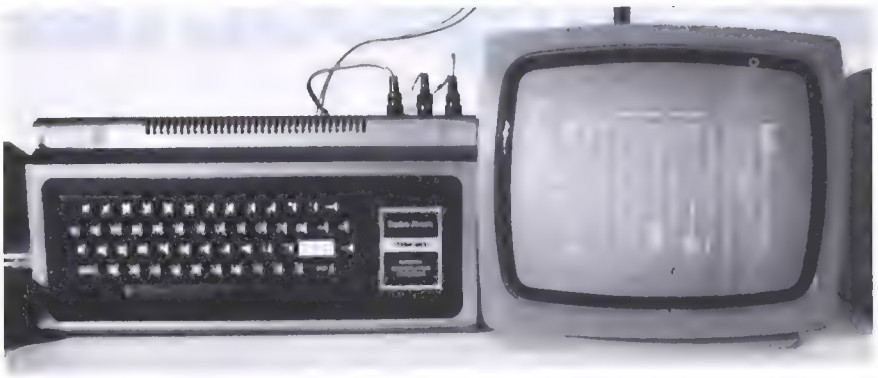
Besonderheiten: Anstelle des 2650 können auch Karten mit anderen Mikroprozessoren eingesetzt werden.

Ausbaustufen

Micro-Basic (2 K), ASCII-Tastatur, EPROM-Programmierung möglich, Bildschirm-Interface, Ein/Ausgabe über PIA

Instructor 50

Mittlere Preisbeobachtung: 1340 DM
Vertrieb: Valvo, Hamburg
Hersteller: Signetics, USA



TRS-80 (Tandy)

Grundausstattung:

Mikroprozessor:	2650 A
Ausführung:	Fertiggerät
Eingabe über:	Hex. Tastatur
Anzeige:	8 × Siebensegment
Betriebsspannung:	–
Internes Netzteil:	Ja
E/A-Leitungen:	8/8
RAM-Speicher:	574 Byte
ROM-Speicher:	2048 Byte
Cassetten-Interface:	1
Bildschirm-Interface:	Nein
Serielle Schnittstelle:	Ja
Timer eingebaut:	Nein
Taktfrequenz:	800 kHz
Einzelschritt möglich:	Ja
Deutsche Literatur:	Demnächst
Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:	
RAM-Speicher	–
ROM-Speicher	–

Besonderheiten: Übersichtlicher Befehlssatz, daher gut für den Ausbildungsbereich geeignet, klare Mikroprozessor-Architektur und Schnittstellenstruktur (S-100-Bus), vielseitige Adressierung

Ausbaustufen

Keine, da als Lernsystem konzipiert. Eigene Hardware kann aber über den S-100-Bus angeschlossen werden

Eurocom

Mittlere Preisbeobachtung: 350 DM
Vertrieb: Eltec Elektronik, Mainz
Hersteller: Eltec Elektronik, Mainz

Grundausstattung

Mikroprozessor:	6802
Ausführung:	Fertiggerät
Eingabe über:	Hex. Tastatur
Anzeige:	8 × Siebensegment
Betriebsspannung:	+5 V
Internes Netzteil:	Nein
E/A-Leitungen:	20
RAM-Speicher:	1 K
ROM-Speicher:	2 K
Cassetten-Interface:	1
Bildschirm-Interface:	Nein
Serielle Schnittstelle:	Ja
Timer eingebaut:	Nein
Taktfrequenz:	4 MHz
Einzelschritt möglich:	Ja
Deutsche Literatur:	Ja
Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:	
RAM-Speicher	–
ROM-Speicher	–

Ausbaustufen

Weitere 20 E/A-Leitungen, Bildschirm-Interface

MK 14

Mittlere Preisbeobachtung: 200 DM
Vertrieb: Eltec Elektronik, Mainz
Hersteller: Science of Cambridge, Engl.

Grundausstattung

Mikroprozessor:	ISP-8 A/600 N
Ausführung:	Bausatz
Eingabe über:	Hex. Tastatur
Anzeige:	8 × Siebensegment
Betriebsspannung:	6 V bis 8 V
Internes Netzteil:	Nein
E/A-Leitungen:	5 (Sense u. Flag)
RAM-Speicher:	256 Byte
ROM-Speicher:	512 Byte
Cassetten-Interface:	Nein
Bildschirm-Interface:	Nein
Serielle Schnittstelle:	Ja
Timer eingebaut:	Nein
Taktfrequenz:	4 MHz
Einzelschritt möglich:	Nein
Deutsche Literatur:	Nein
Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:	
RAM-Speicher	256 + 128 Byte
ROM-Speicher	–

Ausbaustufen

Kombinierter RAM-Ein/Ausgabe-Baustein mit 128 Byte-RAM und 16 programmierba-

Neu: Sony Hil

Das Angebot, das den anspr

Ungewöhnlich vielen Musik-Liebhabern steht der Sinn nach Höherem, nach einer HiFi-Anlage der besonderen Art.

Die vier hochwertigen Komponenten des neuen Sony HiFi-Studio 550 sind mit all den Raffinessen aus-

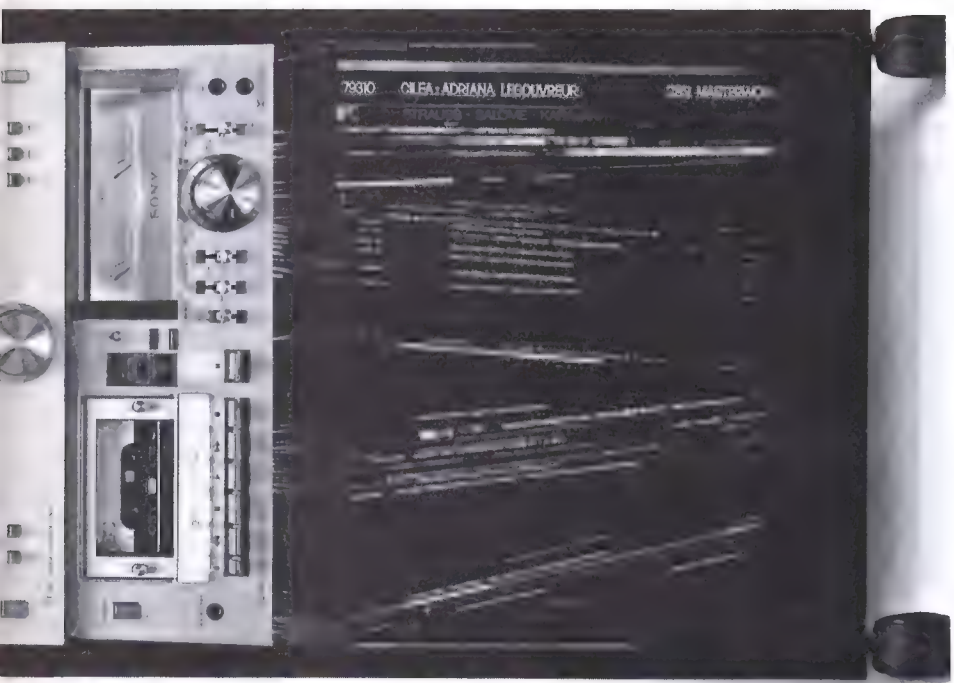
i-Studio 550.
uchsvollen Markt beflügelt.

gestattet, die das feinsinnige Ohr begehrt. Jedoch zu einem Preis, der das empfindliche Bankkonto leichter o. k. sagen läßt. Stellen Sie das neue Sony HiFi-Studio 550 in Ihr Vorführstudio.

Es wird nicht nur Ihre Kunden beflügeln, sondern auch Ihr Geschäft.

SONY

Sony GmbH, Hugo-Eckener-Str. 20, 5000 Köln 30



ren Geräteklassen nicht üblich ist

DAS CASSETTENDECK
SONY TC-U5

Dolby*) Rauschunterdrückung, Servogesteuerter Tonwellenmotor, Geräuschspannungsabstand größer als 56 dB ohne Dolby*), Sony F&F Magnetkopf mit extrem langer Lebensdauer, Bandwahlschalter Metal/Line schaltbar, Musik-Sensor mit Digital-Display für bis zu 9 Musiktitel.

Das Sony HiFi-Studio 550 bekommen Sie komplett in einem Metall-Rack oder als Sony HiFi-Studio 500 in einem Holzregal.

Wie es Ihnen gefällt.

SONY

Sony GmbH, Hugo-Eckener-Str. 20, 5000 Köln 30

grammierbare" Rundfunksender, einen Rauschabstand von 69 dB bei Stereobetrieb, einen Mikrofon-Eingang mit Mixer, NF-Muting und regelbare Hallmöglichkeit.

Das Cassettendeck. Es hat einen Frequenzgang von 30–15 000 Hz, hat einen Geräuschspannungsabstand von größer als 56 dB ohne Dolby*) und als wichtiges Extra einen Musik-Sensor mit Digital-Display für das „vorprogrammierte" Abspielen jedes einzelnen Musiktitels auf der Cassette (bis 9 Stücke).

Weitere Details finden Sie im technischen Steckbrief.

Nun zum Preis. Wenn Sie das Vorhergesagte im Kopf und die Abbildung des Sony Studio 550 im Auge haben, könnten Sie von bösen Träumen gepeinigt werden.

Aber weil wir von Sony High Fidelity als ein Stückchen Lebensqualität verstehen, das möglichst vielen Musikliebhabern erreichbar sein sollte, hat dieses HiFi-Studio einen außergewöhnlich fairen Preis. Klingt das nicht wie Musik in Ihren Ohren?

Also: Traum ab! Das neue Sony HiFi-Studio 550 ist „Ready for take off!" Bei Ihrem Fachhandler.

Diese Sony Publikumsanzeige erscheint in Bild am Sonntag, Spiegel und Stern.

Scampi (Mytek)

ren Ein/Ausgabeleitungen, Kassetten-Interface, Bildschirm-Interface und deutsche Literatur in Vorbereitung

Alpha 1

Mittlere Preisbeobachtung: 1660 DM
Vertrieb: Micronic Computer Systeme, Berlin
Hersteller: Micronic Computer Systeme, Berlin

Grundausstattung

Mikroprozessor:	6502
Ausführung:	Fertiggerät
Eingabe über:	Hex. Tastatur
Anzeige:	8 × Siebensegment
Betriebsspannung:	–
Internes Netzteil:	Ja
E/A-Leitungen:	16
RAM-Speicher:	1280 Byte
ROM-Speicher:	2 K
Cassetten-Interface:	2
Bildschirm-Interface:	Nein
Serielle Schnittstelle:	Ja
Timer eingebaut:	2
Taktfrequenz:	1 MHz
Einzelschritt möglich:	Ja
Deutsche Literatur:	Ja
Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:	
RAM-Speicher	–
ROM-Speicher	1 K

Besonderheiten: Neben Einzelschritt auch »Slow-Step« möglich, automatischer Start/Halt der Bandgeräte, Funktionstasten für prozessorinterne Register, auch als Bausatz zu haben, Darstellung von Kommazahlen, Disassembler, kompatibel zum Beta-System

Ausbaustufen

Verschiedene RAM- und PROM-Erweiterungen, Experimentieraufsatzkarten, Floppy-Disc, Video-Interface, I/O-Controller zur Pegelanzeige und Simulierung an den E/A-Ports

TK-80

Mittlere Preisbeobachtung: 1100 DM
Vertrieb: NEC Electronics, Düsseldorf
Hersteller: NEC Electron Device, Japan

Grundausstattung

Mikroprozessor:	8080 A
Ausführung:	Fertiggerät
Eingabe über:	Hex. Tastatur
Anzeige:	8 × Siebensegment
Betriebsspannung:	+5 V, +12 V
Internes Netzteil:	–
E/A-Leitungen:	3 × 8
RAM-Speicher:	512 Byte
ROM-Speicher:	768 Byte
Cassetten-Interface:	1
Bildschirm-Interface:	Nein
Serielle Schnittstelle:	Ja
Timer eingebaut:	Nein
Taktfrequenz:	rd. 2 MHz
Einzelschritt möglich:	Ja
Deutsche Literatur:	Ja
Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:	
RAM-Speicher	512 Byte
ROM-Speicher	256 Byte

Scampi

Mittlere Preisbeobachtung: 400 DM
Vertrieb: Mytek Mikro-Elektronik GmbH, Dortmund
Hersteller: Mytek Mikro-Elektronik GmbH, Dortmund

Grundausstattung

Mikroprozessor:	INS 8060
Ausführung:	Fertiggerät
Eingabe über:	Binäre Tastatur
Anzeige:	16 × LED
Betriebsspannung:	–
Internes Netzteil:	Ja
E/A-Leitungen:	8/16
RAM-Speicher:	256 Byte
ROM-Speicher:	–
Cassetten-Interface:	Nein
Bildschirm-Interface:	Nein
Serielle Schnittstelle:	Ja
Timer eingebaut:	Nein
Taktfrequenz:	1,5 MHz
Einzelschritt möglich:	Ja
Deutsche Literatur:	Ja
Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:	
RAM-Speicher	–
ROM-Speicher	–

Besonderheiten: »Halt«-Befehl, alle Prozessorsignale für externe Hardware zugänglich (+5 V, 200 mA)

Ausbaustufen

In der Software: Monitor, Datenerfassungssystem. In der Hardware: Schaltungsvorschlag 16-Kanal-8-Bit-Datenerfassungs-System; demnächst auch Timer, Multiprocessing und Analogausgänge (2 Stck.)

ET 3400

Mittlere Preisbeobachtung: 890 DM
Vertrieb: Heathkit Bausatz Elektronik GmbH, Dreieich/Sprendlingen
Hersteller: Heath Company, USA

Grundausstattung

Mikroprozessor:	6800
Ausführung:	Bausatz
Eingabe über:	Hex. Tastatur
Anzeige:	6 × Siebensegment
Betriebsspannung:	–
Internes Netzteil:	Ja
E/A-Leitungen:	8/8
RAM-Speicher:	256 Byte
ROM-Speicher:	1 K
Cassetten-Interface:	Nein
Bildschirm-Interface:	Nein
Serielle Schnittstelle:	Nein
Timer eingebaut:	Nein
Taktfrequenz:	1 MHz
Einzelschritt möglich:	Ja
Deutsche Literatur:	Ab Sommer '79
Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:	
RAM-Speicher	256 Byte
ROM-Speicher	

Besonderheiten: Inclusive 850seitigem Lehrkurs, der vorerst nur in englischer Sprache zu haben ist.

Ausbaustufen

Cassetten-Interface, serielle Schnittstelle, Speichererweiterung um 3-K-ROM

AIM 65

Mittlere Preisbeobachtung: 980 DM
Vertrieb: System Kontakt, Bad Friedrichshall
Hersteller: Rockwell International, USA

Grundausstattung

Mikroprozessor:	R 6502
Ausführung:	Fertiggerät
Eingabe über:	ASCII-Tastatur
Anzeige:	Alphanumerisch (20 Stellen)
Betriebsspannung:	+5 V, +24 V
Internes Netzteil:	Nein
E/A-Leitungen:	4 × 8
RAM-Speicher:	1 K
ROM-Speicher:	4 K
Cassetten-Interface:	2
Bildschirm-Interface:	Nein
Serielle Schnittstelle:	1
Timer eingebaut:	5
Taktfrequenz:	1 MHz
Einzelschritt möglich:	Ja
Deutsche Literatur:	Evtl. später
Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:	
RAM-Speicher	3 K
ROM-Speicher	12 K

Besonderheiten: Eingebauter Thermo-Drucker, Eingabe hexadezimal oder in mnemonischem Code

Ausbaustufen

Assembler (4-K-ROM), Basic Interpreter (8-K-ROM), Speichererweiterung um 3-K-RAM

MP-Experimenter

Mittlere Preisbeobachtung: 1250 DM
Vertrieb: SEL AG, Pforzheim
Hersteller: SEL AG, Pforzheim

Grundausstattung

Mikroprozessor:	8080
Ausführung:	Fertiggerät
Eingabe über:	Schalter
Anzeige:	16 × LED
Betriebsspannung:	–
Internes Netzteil:	Ja
E/A-Leitungen:	24/16
RAM-Speicher:	256 Byte
ROM-Speicher:	1 K
Cassetten-Interface:	Nein
Bildschirm-Interface:	Nein
Serielle Schnittstelle:	Nein
Timer eingebaut:	Nein
Taktfrequenz:	1 MHz
Einzelschritt möglich:	Ja
Deutsche Literatur:	Ja
Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:	
RAM-Speicher	–
ROM-Speicher	–

Besonderheiten: Didaktisch aufgebautes Lehrprogramm

Ausbaustufen

Hexadezimale Eingabe und Anzeige, RAM-Erweiterung, Cassetten-Interface, Verschieberoutine

Z 80-Kit

Mittlere Preisbeobachtung: 880 DM
Vertrieb: Kontron Elektronik, Eching
Hersteller: Kontron Elektronik, Eching

Grundausstattung

Mikroprozessor:	Z 80
Ausführung:	Fertiggerät
Eingabe über:	Hex. Tastatur
Anzeige:	6 × Siebensegment
Betriebsspannung:	+5 V
Internes Netzteil:	Nein
E/A-Leitungen:	2 × 8
RAM-Speicher:	256 Byte
ROM-Speicher:	1 K
Cassetten-Interface:	1
Bildschirm-Interface:	Nein
Serielle Schnittstelle:	Ja
Timer eingebaut:	Nein
Taktfrequenz:	2,5 MHz
Einzelschritt möglich:	Ja
Deutsche Literatur:	Ja
Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:	
RAM-Speicher	–
ROM-Speicher	3 K

Besonderheiten: Kit enthält Mutterplatine für 5 Europakarten, Gerät auch als Bausatz erhältlich

Ausbaustufen

Speichererweiterung auf 4-K-PROM und 1-K-RAM oder 4-K-RAM oder 8-K-RAM, Ein/Ausgabe-Erweiterungskarte, PROM-Programmiergerät, Drucker

MEK 6800 D 2

Mittlere Preisbeobachtung: 770 DM
Vertrieb: Sasco, München/Putzbrunn; EBV, München; Jermyn, Camberg; Mytron, Bremen; RTG, Dortmund; Distron, Bremen; Techno Projekt, Stuttgart
Hersteller: Motorola, USA

Grundausstattung

Mikroprozessor:	6800
Ausführung:	Bausatz
Eingabe über:	Hex. Tastatur
Anzeige:	6 × Siebensegment
Betriebsspannung:	+5 V
Internes Netzteil:	–
E/A-Leitungen:	20
RAM-Speicher:	256 Byte
ROM-Speicher:	1 K
Cassetten-Interface:	Ja
Bildschirm-Interface:	Nein
Serielle Schnittstelle:	Nein
Timer eingebaut:	Nein
Taktfrequenz:	614 kHz
Einzelschritt möglich:	Ja
Deutsche Literatur:	Ja
Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:	
RAM-Speicher	256 Byte
ROM-Speicher	4 K

Besonderheiten: Breakpoints (5 Stck.), Register-Anzeige, Rücksprung in das Monitorprogramm möglich

Ausbaustufen

Bildschirm-Interface mit Keybord-Interface, RAM-Speicher mit 16-K-Standardkarten erweiterbar, kompatibel zum großen Exerciser-System z. B. die I/O-Karten, Applikation für serielle Schnittstelle

Mikit 2650

Mittlere Preisbeobachtung: 890 DM
Vertrieb: Hofacker GmbH, Holzkirchen
Hersteller: Mikroelektronische Gesellschaft, Österreich

Grundausstattung

Mikroprozessor:	2650
Ausführung:	Fertiggerät
Eingabe über:	Hex. Tastatur
Anzeige:	6 × Siebensegment
Betriebsspannung:	+5 V, +12 V
Internes Netzteil:	–
E/A-Leitungen:	8/8
RAM-Speicher:	1 K
ROM-Speicher:	1 K
Cassetten-Interface:	1
Bildschirm-Interface:	–
Serielle Schnittstelle:	Ja
Timer eingebaut:	Nein
Taktfrequenz:	1 MHz
Einzelschritt möglich:	Ja
Deutsche Literatur:	Teilweise
Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:	
RAM-Speicher	–
ROM-Speicher	–

Besonderheiten: Echter Einzeltakt möglich, auch innerhalb eines Befehlscyklus. Umcodierer für die PROM-Programmierung (BNPF-Code)

Ausbaustufen

Farbfernseh-Video-Interface, Basic (12 K), Speichererweiterung auf 32-K-ROM, Ein/Ausgabeplatinen

VIP

Mittlere Preisbeobachtung: 700 DM
Vertrieb Alfred Neye Enatechnik, Quickborn-Hamburg
Hersteller: RCA, USA

Grundausstattung

Mikroprozessor:	1802
Ausführung:	Fertiggerät
Eingabe über:	Hex. Tastatur
Anzeige:	Fernsehgerät
Betriebsspannung:	+5 V
Internes Netzteil:	Nein
E/A-Leitungen:	Keine
RAM-Speicher:	2 K
ROM-Speicher:	512 Byte
Cassetten-Interface:	1
Bildschirm-Interface:	für Video-Eing.
Serielle Schnittstelle:	Nein
Timer eingebaut:	Nein
Taktfrequenz:	1,76 MHz
Einzelschritt möglich:	Nein
Deutsche Literatur:	Nein
Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:	
RAM-Speicher	2 K
ROM-Speicher	–

Besonderheiten: Software enthält 20 Videospiele und einen Mini-Interpreter (Chip-8)

Ausbaustufen

Zwei 8-bit-Ports (parallel), Spannungsregler, Tongenerator

L-Kit 16

Voraussichtlicher Preis: 1500 DM
Vertrieb: Matsushita Electric Sales (Europe) Verkauf GmbH, Hamburg
Hersteller: Matsushita, Japan

Grundausstattung:

Mikroprozessor:	MN 1610
Ausführung:	Fertiggerät

Jetzt sind Ihre Kunden auch in der 36 cm-Klasse gut fernbedient.

Eindeutig: Der Trend zum Zweitgerät. Ebenso klar: Ihre Kunden wünschen sich vom kleinen Farbportable dasselbe wie vom Großgerät-an Ausstattung und Bedienungskomfort.

Aus diesem Grund haben wir ein 36 cm-Farbportable entwickelt. In drei Farben. Und als erster mit vollwertiger Infrarot-Fernbedienung. Wollen Sie nicht der erste sein, der seine Kunden mit dem 36 cm-SABA bestens bedient?

Das abgebildete Gerät ist das SABA ULTRACOLOR Farbportable P 3656 telecommander. Technische Daten: Vollwertige drahtlose Infrarot Fernbedienung für 8 Programme. Brillantes 36 cm-Farbbild. Lieferbar in den Farbvarianten Rot, Mattweiß und Mattschwarz/Metallic.

SABA

Qualität aus Tradition

telecommander
SABA
ULTRACOLOR
SABA

Eingabe über:	Hex. Tastatur
Anzeige:	8 × Siebensegment
Betriebsspannung:	+12 V, ±5 V
Internes Netzteil:	Nein
E/A-Leitungen:	?
RAM-Speicher:	512 × 16-Bit
ROM-Speicher:	1024 × 16-Bit
Cassetten-Interface:	Ja
Bildschirm-Interface:	Nein
Serielle Schnittstelle:	Ja
Timer eingebaut:	Ja
Taktfrequenz:	?
Einzelschritt möglich:	?
Deutsche Literatur:	Nein
Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:	
RAM-Speicher	–
ROM-Speicher	1024 × 16-Bit

Besonderheiten: Steht anstelle der Antwort ein Fragezeichen, so konnte der Hersteller hier noch keine Angaben machen.

Ausbaustufen

Drucker mit Interface, Cassettenrecorder mit Interface und Sichtschirm mit Interface

Kim 1

Mittlere Preisbeobachtung: 540 DM
Vertrieb: Neumüller, München; Dahms Electronic, Viernheim; MCDS, Darmstadt; Feltron, Troisdorf; Kiloband, Markdorf.
Hersteller: Commodore (MOS-Technologie, USA)

Grundausstattung

Mikroprozessor:	MCS 6502
Ausführung:	Fertiggerät
Eingabe über:	Hex. Tastatur
Anzeige:	6 × Siebensegment
Betriebsspannung:	+5 V, 12 V
Internes Netzteil:	–
E/A-Leitungen:	15
RAM-Speicher:	1 K
ROM-Speicher:	2 K
Cassetten-Interface:	1
Bildschirm-Interface:	Nein
Serielle Schnittstelle:	Ja
Timer eingebaut:	1 (frei)
Taktfrequenz:	1 MHz
Einzelschritt möglich:	Ja
Deutsche Literatur:	Teilweise
Zusätzlicher Speicherplatz auf der Platine:	
RAM-Speicher	–
ROM-Speicher	–

Besonderheiten: Auf Cassette gespeicherte Programme werden softwaremäßig mit einer Kennziffer versehen, so daß beim Laden von Cassetten automatisch das richtige Programm gefunden wird. Zahlreiche Literatur, vielseitig erweiterbar (BEM-System)

Ausbaustufen

RAM-Erweiterung bis 8 K, PROM-Karten sowie RAM/PROM-Kombikarten, EPROM-Programmierkarte, PIA-Karte

Amateurfunk

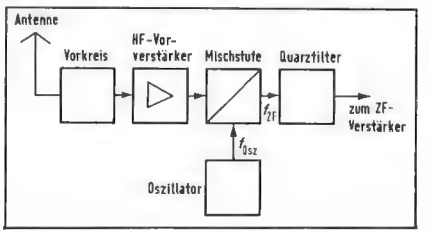
Intermodulation in KW-Empfängern

Dipl.-Ing. Reinhard Birchel, Marburg

Der Intermodulationsabstand ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal eines Kurzwellen-Empfängers. Wie Intermodulation entsteht, wie sie sich auswirkt und mit welchen Maßnahmen ihre Wirkung klein gehalten werden kann, behandelt dieser Beitrag.

Liegen am Eingang eines Kurzwellen-Empfängers (Bild 1) zwei Signale mit den Frequenzen f_1 und f_2, so erscheinen beim Durchstimmen zahlreiche Ausgangssignale mit unterschiedlichen Amplituden im Abstand von $\Delta f = f_2 - f_1$. Bild 2 zeigt das Frequenzspektrum für den Fall, daß beide Eingangssignale gleich groß sind und im 20-m-Band liegen (f_1 = 14,1 MHz, f_2 = 14,2 MHz). Aus diesen beiden Signalen entstehen durch Intermodulation weitere Signale mit der Differenzfrequenz Δf = 100 kHz.
Ehe untersucht wird, wie diese Produkte entstehen, soll zunächst betrachtet werden, wie sie sich auf den Empfang auswirken.
Je nach Lage von Nutz- und Störsignal können zwei Fälle auftreten:
○ Ist f_1 die Frequenz des Nutzsignals, so beeinträchtigt ein Störsignal mit der Frequenz f_2 den Empfang nicht, denn nur das gewünschte Signal wird auf die Zwischenfrequenz umgesetzt.
○ Fallen zwei unerwünschte Signale – möglicherweise von Ortssendern – mit den Frequenzen f_1 und f_2 ein, so kommt es zu Empfangsstörungen, falls das Nutzsignal auf 14,3 MHz liegt. In diesem Fall wird außer dem Nutzsignal auch das Intermodulationssignal mit der Frequenz $(2f_2 - f_1)$ hörbar, und zwar als meist unverständliches, stark störendes Geräusch.

Bild 1. Blockschaltbild der Eingangsstufen eines Kurzwellen-Empfängers



Wo Intermodulation entsteht

Störende Intermodulationssignale entstehen häufig schon in der Vorstufe des Empfängers, auf jeden Fall aber im Mischer. Wie groß sie sind, hängt von verschiedenen Einflüssen ab:
○ Verhältnis von Nutzsignal zu Störsignal,
○ Feldstärke der beiden Störsignale,
○ Vorselektion (reicht häufig nicht aus, um den Störsender auszublenden),
○ Konstruktion des gesamten Eingangsteils (Einfach- oder Mehrfachsuper),
○ die in der Vorstufe und im Mischer verwendeten aktiven Bauelemente.
Abends ist beispielsweise das 40-m-Band mit vielen Rundfunkstationen hoher Feldstärke belegt. Sie können im Empfänger zahlreiche Intermodulationsprodukte bilden, so daß ein „Störnebel" das gesamte Band überzieht. Nicht übersehen werden soll allerdings, daß ein großer Teil derartiger Intermodulationsstörungen innerhalb des 80-m- und 20-m-Bandes durch zum Teil unnötig hohe Ausgangsleistungen von Amateursendern hervorgerufen werden.

Wie Intermodulation entsteht

Störende Intermodulationsprodukte entstehen an allen nichtlinearen Kennlinien, vor allem solchen mit kubischem Anteil. Man findet sie
○ bei den Begrenzungsdioden am Empfängereingang,
○ als Hysterese-Kennlinie der Ferritkerne in den Vorkreisspulen oder Filtern,
○ beim Eingangstransistor (U_{BE}/I_C-Kennlinie),
○ in der Mischstufe, ob aktiv (mit einem Transistor) oder passiv (mit einem Diodenmischer) aufgebaut.
Die einzelnen Abschnitte der Kennlinie eines Transistors wie jeder anderen Kurve lassen sich als Summe mehrerer einfacher Kurven mathematisch darstellen. Diese Kurven sind jeweils algebraische Ausdrücke mit unterschiedlichen Exponenten.
In vereinfachter Form kann eine solche Kennlinie durch folgende Gleichung beschrieben werden:

$$i_C = k_1 u_{BE} + k_2 u^2_{BE} + k_3 u^3_{BE} \qquad (1)$$

Die Koeffizienten k_1, k_2 und k_3 bestimmen dabei die Höhe der einzelnen Kurvenanteile.
Beispiel:
$k_1 \neq 0, k_2 = 0, k_3 = 0$: lineare Kennlinie, Gerade,
$k_1 = 0, k_2 \neq 0, k_3 = 0$: quadratische Kennlinie, Parabel,
$k_1 \neq 0, k_2 \neq 0, k_3 = 0$: lineare Kennlinie und Parabel überlagert.
Wenn das Eingangssignal u_{BE} aus zwei Wechselspannungen mit den Amplituden A_1

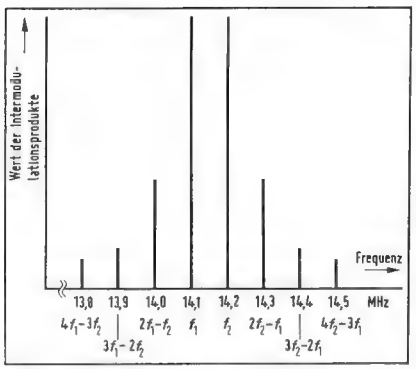


Bild 2. Spektrale Darstellung der Intermodulationsprodukte

und A_2 sowie den Frequenzen f_1 und f_2 besteht, so ergibt sich

$u_{BE} = A_1 \cdot \cos\omega_1 t + A_2 \cdot \cos\omega_2 t$ (2)

Der Ausdruck $A \cos\omega t$ steht für eine sinusförmige Wechselspannung mit der Frequenz

$$f = \frac{\omega}{2\pi}$$

und der Amplitude A. Setzt man den Ausdruck für u_{BE} (Gl. 2) in Gl. 1 ein, so erhält man die Frequenzen und Amplituden aller im Ausgangswechselstrom enthaltenen Signalkomponenten.

Folgende Anteile treten auf:

- Die Grundwellen beider Signale,
- die erste und zweite Oberwelle der beiden Empfangsfrequenzen,
- die Mischprodukte $(f_1 + f_2)$ und $f_1 - f_2)$,
- die Kreuzmodulationsprodukte,
- die Intermodulationsprodukte

$$\frac{3}{4} k_3 A^2_1 A_2 [\cos(2\omega_1+\omega_2)t + \cos(2\omega_1-\omega_2)t]$$

und

$$\frac{3}{4} k_3 A_1 A^2_2 [\cos(2\omega_2+\omega_1)t + \cos(2\omega_2-\omega_1)t]$$

Der erste Ausdruck enthält die Intermodulationsprodukte mit den Frequenzen $(2f_1 \pm f_2)$, der zweite diejenige mit den Frequenzen $(2f_2 \pm f_1)$. Diese Anteile werden auch Störprodukte dritter Ordnung genannt. Geht man nämlich davon aus, daß die Amplituden A_1 und A_2 beider Störsignale gleich groß sind, so ergibt sich eine Abhängigkeit der Amplitude der Intermodulationsprodukte von der dritten Potenz der störenden Eingangssignale:

mit $A_1 = A_2 = A$ folgt:

$A^2_1 \cdot A_2 = A_1 \cdot A^2_2 = A^3$

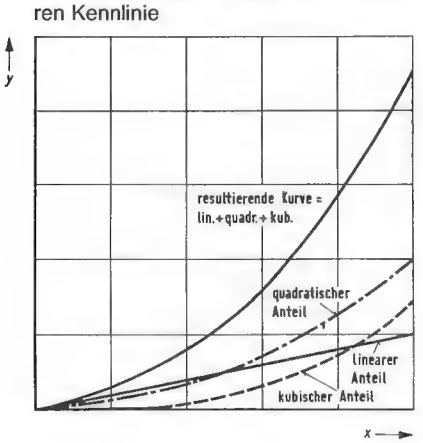
Aus dieser Formel ist zu ersehen, daß vorwiegend durch den kubischen Anteil einer Kennlinie Intermodulation und auch Kreuzmodulation entsteht. Durch Kennlinienanteile mit noch höherem Exponenten entstehen ebenfalls Intermodulationsstörungen, deren Anteil aber meistens vernachlässigbar klein ist. Ihr Einfluß wurde daher in Gl 1 nicht berücksichtigt.

Um Intermodulation zu verringern, ging man bei Empfängern vom Prinzip der Mehrfachüberlagerung mit variabler erster ZF ab und baute schmalbandige Selektionsmittel möglichst unmittelbar hinter der Mischstufe ein. Dies geschah aus folgenden Gründen:

Der kubische Anteil k_3 einer Kennlinie ist nur näherungsweise für einen kleinen Kennlinienausschnitt als konstant anzusehen. Bei großer Aussteuerung wird ein Kennlinienbereich mit höherem kubischem Anteil k_3 wirksam. Entsprechend steigen die Intermodulationsprodukte.

Bei Verdoppelung des Eingangssignals steigt der Anteil der Intermodulationsprodukte um den Faktor 8. Deshalb werden im Empfänger Nutz- und Störsignale auf möglichst niedrigem Pegel gehalten, bis sie durch das schmalbandige Zwischenfrequenzfilter voneinander getrennt werden. HF-Stufen mit hoher Verstärkung werden vermieden.

Bild 3. Zusammensetzung einer nichtlinearen Kennlinie



Auch auf die Bauelemente kommt es an

Beim Aufbau eines intermodulationsarmen Eingangsteil sollte darauf geachtet werden, daß die verwendeten Bauelemente eine möglichst lineare Kennlinie mit geringem quadratischen und kubischen Anteil haben. Diesem Ideal kommt ein Sperrschicht-FET, der geringe, hier nicht störende quadratische Anteile enthält, bereits sehr nahe. Noch besser, aber zur Zeit noch teuer, wäre ein V-MOS-FET.

Die Verstärkung soll nicht höher sein, als zum Ausgleich der Vorkreis- und Filterverluste nötig ist. Empfehlenswert wäre ein rauscharmer Vorverstärker lediglich für die Bänder 20 m, 15 m und 10 m. Für die Bänder 80 m und 40 m ist ein Vorverstärker nicht erforderlich da die maximale Empfindlichkeit durch den Rauschpegel begrenzt ist.

Im Mischer wäre ein Bauelement mit rein quadratischer Kennlinie ideal. Als Bauelement ist auch hier der Sperrschicht-FET, oder ein Dual-Gate MOS-FET, der eine zum Teil quadratische Kennlinie hat, geeignet. Ein Diodenringmischer kann ebenfalls verwendet werden, der inzwischen in unterschiedlichen Ausführungen preiswert erhältlich ist. Allerdings benötigt man dann eine hohe Oszillatorleistung sowie eine breitbandige Anpassung.

Ist der Intermodulationsabstand eines Gerätes unbefriedigend, so kann ohne Eingriff in die Schaltung vor den Eingang ein Dämpfungsglied gesetzt werden, das die Empfindlichkeit verringert. Wird durch diese Maßnahme das gesamte Eingangssignal des Empfängers beispielsweise auf $^1/_{10}$ ($\hat{=}$ 20 dB) des vorherigen Wertes abgesenkt, so verringert sich die Amplitude der Intermodulationsprodukte infolge der kubischen Abhängigkeit auf

$$\left(\frac{1}{10}\right)^3 = \frac{1}{1000} \hat{=} 60 \text{ dB Rückgang.}$$

Das reicht meist aus, um auch hartnäckige Störer verschwinden zu lassen.

Als ergänzende Literatur empfiehlt der Autor:

Funktechnische Arbeitsblätter, Vs 81. Funkschau 50 (1978) S. 401 – 404.

Hayward, W.: Defining and Measuring Receiver Dynamic Range. QST Juli 1975 S. 15.

Moliere, T.: Das Großsignalverhalten von Kurzwellen-Empfängern. DL-QTC S. 450.

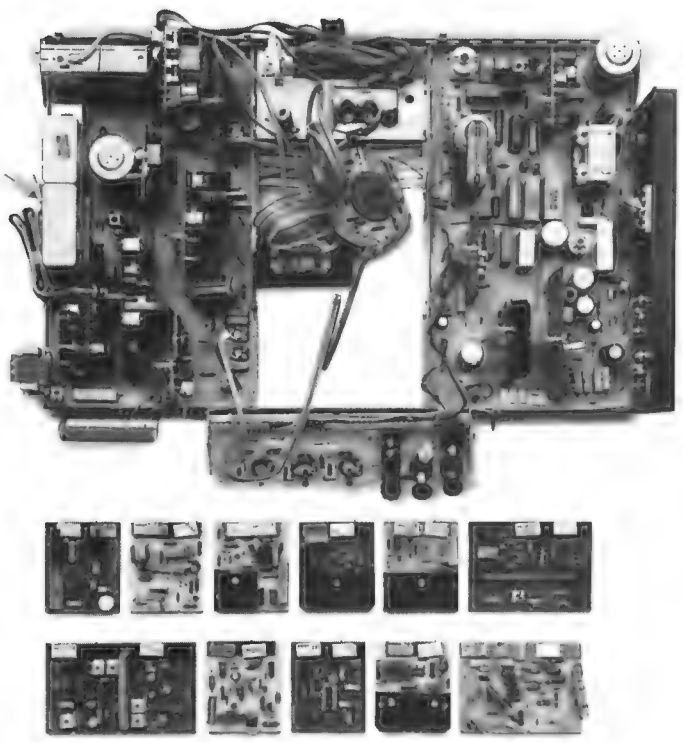
Farbfernsehgeräte

Ein Poster für Fehler-Diagnose

Um den Service an Farbfernsehgeräten der neuen Generation 1978/79 noch weiter zu erleichtern, haben die Metz-Apparatewerke ein instruktives Fehler-Diagnose-Poster im Format 86 cm × 124 cm herausgebracht. Übersichtlich ist darin anhand eines einfachen Schemas die systematische Fehlersuche im Schaltnetzteil und der Zeilenendstufe nach einem Ja-Nein-Schlüssel dargestellt. Diese Schaltungsteile sind herausgegriffen, weil sie von der Funktion her zusammengehören und weil sie für den Servicetechniker neu sind. Nur durch Spannungsmessung mit einem in jeder Servicewerkstatt vorhandenen Vielfachmeßinstrument in einer bestimmten Reihenfolge an den Meßpunkten der Schaltung ist der Fehler schnell zu diagnostizieren. Wird eine vom Sollwert abweichende Spannung gemessen, dann ist aus dem Schema des Posters zu ersehen, wie der Fehler eingekreist werden kann und welche Maßnahmen zu dessen Behebung erforderlich sind.

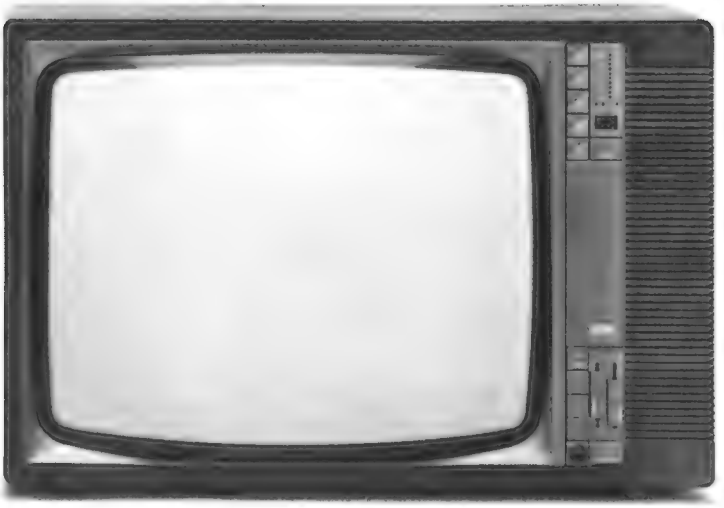
Ergänzend dazu enthält das Poster eine Serie von Oszillogrammen und Testbildern mit spezifischen Fehlererscheinungen und die entsprechenden Erläuterungen. Das komplette Modulchassis ist farbig abgebildet. Das Service-Diagnose-Poster ist eine wertvolle Hilfe für den Service an Metz-Farbfernsehgeräten und für eine rationelle Reparatur. □

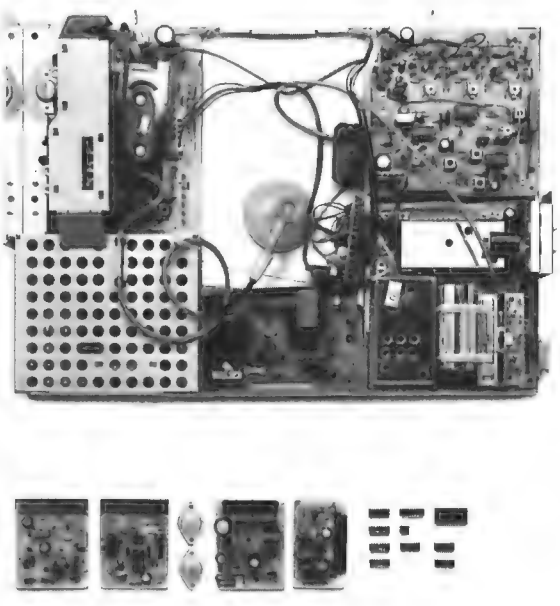
„Was, zum Teufel, kann man denn an einem Testsieger noch groß verbessern?“



Wega color 3043. Testsieger vom Juni 1978: „5 x plus als Einziger“ laut Testbericht der Stiftung Warentest über Farbfernsehgeräte 66/67 cm. Schon damals bei Servicefreundlichkeit ein Plus.

Fast alles. Oft weit über das bei Farbfernsehern Selbstverständliche hinaus.





Zum Vergleich: Wega color 3053. Die neue Generation nach dem Testsieger. Mit neuem, hoch zuverlässigem und noch servicefreundlicherem Chassis. Mit nur noch 4 Baugruppen und 12 ICs für Service.

Weil Wega sich nie mit dem Erreichten zufrieden gibt.

Exakte Streß-Analysen haben den Wega-Ingenieuren neue Erkenntnisse geliefert. Schaltstufen, die besonders starker Belastung ausgesetzt sind, werden in 4 steckbare Baugruppen aufgeteilt. Diskrete Bauelemente sind weitgehend durch IC s – ebenfalls steckbar – ersetzt.

Weil das Wega-CXS-Chassis ein entscheidender Schritt weiter ist.

Wega entwickelte die neue Schaltungstechnik zu einem Sicherheitschassis in hochintegrierter Kompakttechnik weiter. Das neue CXS-Chassis (color with extended security) ist zukunftsweisend für die Farbfernsehtechnik, bringt noch höhere Zuverlässigkeit. Reduzierte Leistungsaufnahme (nur noch 115 Watt) schont die Bauteile. Dadurch längere Lebensdauer. Das „Switch-Mode"-Netzteil sorgt für Netztrennung und hochstabile Stromversorgung der Schaltstufen sowie unproblematischen Anschluß von HiFi-Anlage, Videorecorder u. a. . . .
Außerdem „Transistor Ablenkung" mit neuartigem „Diode-Split"- und Hochspannungstransformator. Hochspannungskaskade nicht mehr notwendig. RGB-Bildröhrenansteuerung durch „kalte" Endstufen. Schwarzwertstabilisierung durch IC.

Weil jetzt auch eine HiFi-Tonendstufe nach DIN 45 500 eingebaut werden kann.

Wega trennt frühzeitig Ton- und Bildsignal und verbessert das Nutz-/Störsignal-Verhältnis durch separaten Ton-ZF-Verstärker. Damit bringt Wega als erster den Super-Parallelton: einen klaren, offenen, natürlichen Ton ohne Störgeräusche. Zur Verstärkung dieses Tonsignals konnte nun eine HiFi-Endstufe nach DIN 45 500 (10 W Sinus) nutzbringend eingesetzt werden.

Weil Wega durch das CXS-Chassis den Service komplett rationalisiert.

Das kleinste, doch volltaugliche Service-Set ist der Beweis dieser hohen Servicefreundlichkeit. Nur 4 Baugruppen im Hochenergieteil und 12 ICs – alle steckbar – sind noch erforderlich. Übersichtlicher Aufbau des Chassis macht den Service noch einfacher.

Weil Wega Ihnen mit CXS-Chassis ein sicheres Geschäft garantiert.

Erhöhte Betriebssicherheit ermöglicht Wega mehr Garantie-Leistungen. Durch die 6-Monate-Safety-Garantie ist Ihnen kostenloser Ersatz defekter Bauteile und eine Pauschale bei jedem Servicefall sicher.

Weil Sie Ihren Kunden mit Wega mehr bieten.

Bei Wega gehört Fortschritt zur Grundausstattung. Konsequent bis zur automatischen Abschaltung nach Sendeschluß. Doch Wega-Geräte bieten nicht nur Technik. Sie überzeugen auch durch ihr Wohnkonzept – individuell für jeden Geschmack.

Rufen Sie an, wenn Sie ausführliche technische Fragen haben. Für Fachhändler hat Wega das „Rote Telefon" eingerichtet: (07 11) 5 85 82 72

WEGA
D-7012 Fellbach bei Stuttgart

Grundwissen für den Praktiker

Bauelemente der Elektronik

Teil 27: Varaktordioden

Elektronische Bauelemente zeigen bei genauerer Betrachtung eine Fülle von Eigenschaften, über deren Auswirkungen im einzelnen viel zu wenig berichtet wird. Der Praktiker muß sie jedoch beim Aufbau einer Schaltung berücksichtigen, wenn er unerwünschte Effekte vermeiden will. In dieser Grundlagen-Serie behandelt Professor Otmar Kilgenstein von der Fachhochschule Nürnberg Feinheiten bei elektronischen Bauelementen, auf die es in der Praxis ankommt. Die Serie ist für junge Techniker gedacht, aber sie bietet manches, was selbst alten Werkstatt-Hasen nicht immer geläufig ist.

Unter dem Begriff „Varaktordioden" sollen nur Sperrschichtvaraktoren verstanden werden: es handelt sich hier um Kapazitätsdioden, die aber im Gegensatz zu den Abstimm-Kapazitätsdioden mit großen Hochfrequenzamplituden betrieben werden. Auch liegt der Hauptanwendungsbereich solcher Varaktoren im Höchstfrequenzgebiet bei Frequenzen zwischen etwa 1 GHz bis zu rd. 40 GHz.

Als Halbleitermaterial dient entweder GaAs wegen der größeren Beweglichkeit der Ladungsträger in diesem Material gegenüber Si oder auch Si, wenn es um die Abfuhr größerer Verlustleistungen geht. Da die Wärmeleitung in Si wesentlich besser als in GaAs vonstatten geht, ist hier also Si überlegen. Die größere Beweglichkeit der Ladungsträger in GaAs ergibt aber eine höhere Grenzfrequenz und ermöglicht den Einsatz des Varaktors bei den höchsten Frequenzen.

Anwendung findet der Sperrschichtvaraktor hauptsächlich in parametrischen Verstärkern und als Frequenzvervielfacher.

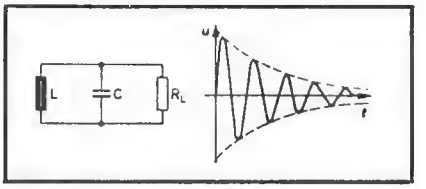
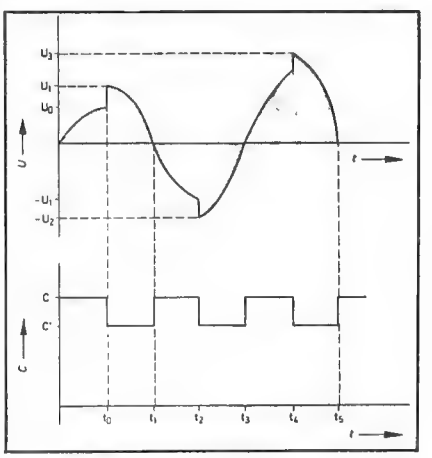


Bild 1. Parallelschwingkreis mit gedämpfter Schwingung nach kurzzeitiger Anregung (Renz)

Parametrischer Verstärker

Wird einem Schwingkreis Energie mit der Resonanzfrequenz des Kreises zugeführt, so pendelt die Energie zwischen der Spule (magnetisches Feld) und dem Kondensator (elektrisches Feld) hin und her. Durch die unvermeidlichen Verluste in der Spule und im Kondensator muß entweder dauernd Energie zur Aufrechterhaltung der Schwingung zugeführt werden, oder es klingt die Amplitude der Schwingung langsam ab. In Bild 1 ist ein Parallelschwingkreis dargestellt, dessen Schwingungsamplitude nach kurzer Anregung gedämpft abklingt.

Bild 2. Exponentiell anwachsende Spannungsamplitude bei gepumpter Kapazität (Renz)



Würde nun die Kapazität jeweils beim Spannungsmaximum so verändert werden, daß der Abstand beider Platten vergrößert würde, so ist wegen der Anziehungskraft der beiden Platten zum Vergrößern des Abstandes eine mechanische Arbeit aufzubringen. Diese beträgt

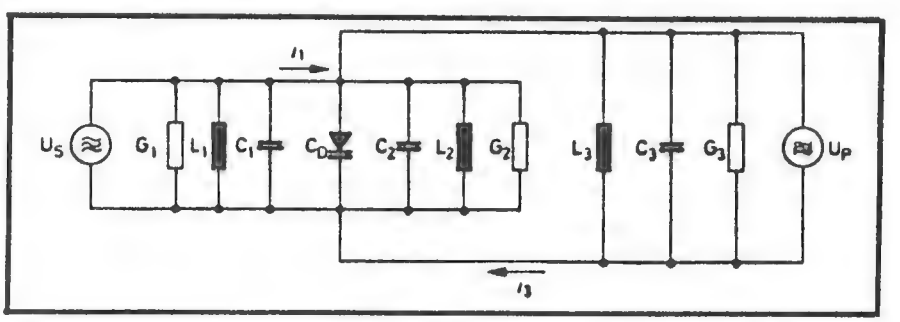
$$W = Q \cdot \Delta U. \qquad (1)$$

Beim Nulldurchgang der Spannung ist die Ladung auf den Platten gleich 0; in diesem Augenblick könnte also der Abstand wieder verringert werden, ohne daß die vorher zugeführte Arbeit nunmehr frei würde. Wird nun jedesmal bei Spannungsmaximum die Kapazität verkleinert, so erhöht sich die Spannung daran; das dem Schwingkreis zugeführte Signal wird also verstärkt.

Selbstverständlich kann dieser Vorgang nicht mechanisch wie im Gedankenmodell, sondern nur elektrisch über eine durch die anliegende Spannung steuerbare Kapazität, eben einen Varaktor, durchgeführt werden. Die zur Verstärkung notwendige Energie wird durch eine Hilfsenergie, auch Pumpenergie genannt, zugeführt. In Bild 2 ist der Vorgang der parametrischen Verstärkung (Verstärkung durch Änderung eines Schwingkreisparameters, eben der Kapazität) ausführlich dargestellt.

Zum Zeitpunkt t_0 soll die Spannung U_0 am Kondensator gerade ihr Maximum erreicht haben. Die ursprüngliche Kapazität betrage C. Nun wird die Kapazität – durch Vergrößern der anliegenden Spannung wird ja die Sperrkapazität einer Kapazitätsdiode geringer – durch die Pumpspannungsquelle auf C' verringert; die Spannung am Schwingkreis steigt also auf U_1. Beim Nulldurchgang der Wechselspannung (t_1) soll die Kapazität wieder auf C verringert werden. Bei der nächsten Amplitude bei t_2 wird die Kapa-

Bild 3. Ersatzschaltbild eines parametrischen Verstärkers: U_S, G_1, L_1, C_1 und f_S: Signalkreis; C_2, L_2, G_2 und $f_i = f_p - f_s$: Hilfs- oder Idlerkreis; L_3, C_3, G_3, U_p und f_p: Pumpkreis. Im Leitwert G_1 sind der Leitwert G_g des Signalgenerators und der Leitwert G_L als Eingangsleitwert des Empfängers enthalten.



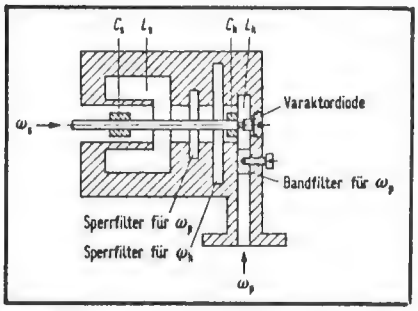


Bild 4. Schnittbild durch einen in Hohlleitertechnik ausgeführten parametrischen Verstärker; die Größen des Hilfskreises sind mit „h" bezeichnet (Unger/Harth)

zität wieder verringert, und die Spannungsamplitude steigt nunmehr auf U_2. Bei der jeweiligen Verringerung der Kapazität wird also die Wechselspannung im Schwingkreis vergrößert, bis ein Gleichgewichtszustand erreicht wird.

Es sei hier noch erwähnt, daß solche parametrische Verstärker wegen des viel größeren Aufwandes (Pumpspannungsquelle!) gegenüber anderen Verstärkern nur zum Verstärken sehr kleiner Signale (z. B. beim Empfang von Satellitensignalen) angewendet werden. Die Pumpspannung ist daher sehr viel größer als die zu verstärkende Wechselspannung und steuert damit nahezu allein die Kapazität des Varaktors durch.

Wie man aus Bild 2 erkennen kann, muß die Frequenz der Pumpschwingung gerade doppelt so groß wie diejenige der zu verstärkenden Wechselspannung sein; außerdem muß auch die Phasenlage so sein (und auch dauernd bleiben), daß die Kapazität nur beim Maximum der Wechselspannung verkleinert wird. Diese beiden Bedingungen lassen sich aber nur sehr schwer auf die Dauer aufrechterhalten. Für die praktische Anwendung des parametrischen Verstärkers ist jedoch noch ein zusätzlicher Schwingkreis, der Hilfskreis oder „Idlerkreis", erforderlich. Nach Manley/Rowe gelten für den parametrischen Verstärker folgende Grundgleichungen:

$$\frac{P_s}{f_s} - \frac{P_i}{f_i} = 0$$

und

$$\frac{P_p}{f_p} + \frac{P_s}{f_s} = 0 \qquad (2)$$

sowie

$$f_p = f_s + f_i. \qquad (3)$$

Da die zugeführte Pumpleistung P_p größer 0 ist, muß also die Signalleistung kleiner 0 sein, d. h., es wird bei der Signalfrequenz f_s Leistung abgegeben und die Signalspannung damit verstärkt.

Durch die Einführung des Hilfskreises (Idlerkreises) entfällt aber die frequenz- und phasenstarre Beziehung zwischen Signalfrequenz und Pumpfrequenz, weil der Idlerkreis immer dafür sorgt, daß die Kapazität im richtigen Augenblick mit richtiger Phasenlage verändert wird. In Bild 3 ist das Ersatzschaltbild eines parametrischen Verstärkers und in Bild 4 das Schnittbild eines wirklich ausgeführten Exemplares gezeigt. Damit der Signalfluß richtig erfolgen kann, müssen die Signalwege durch ein richtungsabhängiges Bauelement, den Zirkulator, getrennt werden, wie aus Bild 5 hervorgeht.

Für einen guten parametrischen Verstärker soll nun die Bandbreite möglichst groß und das Rauschen möglichst klein sein. Geringes Rauschen bedeutet eine kleine Rauschtemperatur bzw. einen kleinen Rauschfaktor. Nach einer rechnergestützten Untersuchung von E. Renz soll die Hilfsfrequenz (Idlerfrequenz) zwischen der Reihenresonanz und der Parallelresonanz der Varaktordiode liegen, und zwar mehr zum oberen Ende dieses Bereiches. Dann erreicht die Bandbreite ein Maximum, fällt aber oberhalb der Parallelresonanzfrequenz stark ab. In Bild 6 ist das Ergebnis dieser Untersuchung dargestellt. Die Abhängigkeit der Bandbreite von der Höhe der Sperrschichtkapazität zeigt Bild 7.

Durch den flachen Verlauf der Kurve bei Sperrschichtkapazitäten zwischen 0,3 bis 0,45 pF ist die Wahl von C_o nicht sehr kritisch. Die Kapazität C_o (meistens mit C_{jo} bezeichnet) der üblichen Varaktordioden liegt zwischen 0,3 und 1 pF, also günstig nach Bild 7.

Zur Auswahl der Hilfsfrequenz f_i muß nun die Reihen- und die Parallelresonanzfrequenz der Varaktordiode bekannt sein. Die Reihenresonanz berechnet sich zu

$$f_o = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L \cdot C_{jo}}} \qquad (4)$$

Für die Parallelresonanz ergibt sich

$$f_{po} = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \frac{C_p C_{jo}}{C_p + C_{jo}}}}$$

$$f_{po} = f_o \sqrt{1 + \frac{C_{jo}}{C_p}} \qquad (5)$$

L Induktivität des Gehäuses
C_{jo} Sperrkapazität bei $U_R = 0$
C_p Parallelkapazität des Gehäuses

Beispiel: Wie groß sind die Reihen- und die Parallelresonanzfrequenz der Varaktordiode DVE6810 B (Alpha)?

$L = 0{,}16$ nH, $C_p = 0{,}11$ pF, $C_{jo} = 0{,}35$ pF.

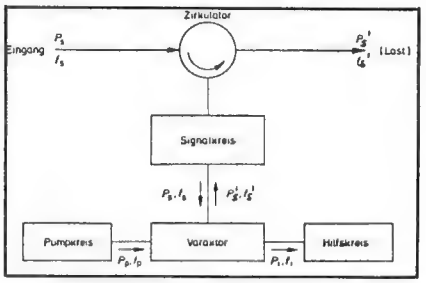


Bild 5. Trennung der Signalwege zwischen Signalkreis, Hilfskreis und Pumpkreis durch einen Zirkulator (Renz)

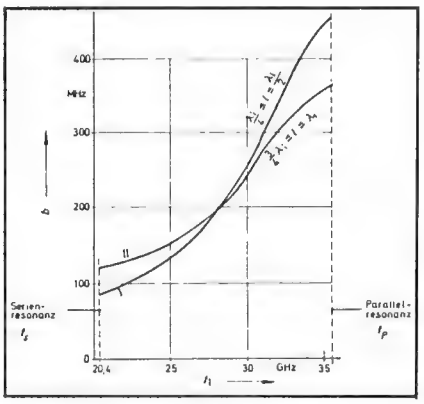
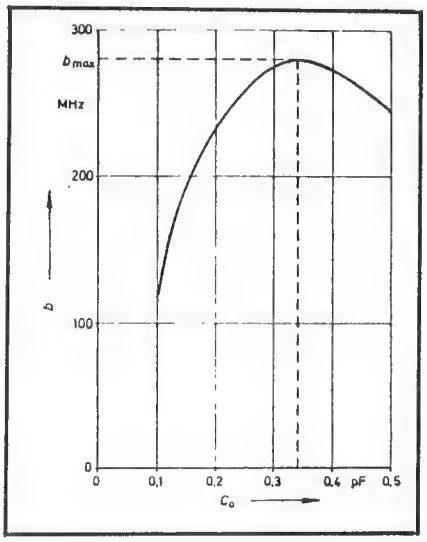


Bild 6. Bandbreite des parametrischen Verstärkers in Abhängigkeit von der Hilfsfrequenz f_i (Renz)

Bild 7. Bandbreite des parametrischen Verstärkers in Abhängigkeit von der Größe der Sperrkapazität (Renz)



Der Kampf der hat begonnen. We

Cassetten-Format: 15,5 x 9,5 x 2,5 cm

Mit mehr als 700.000 Betamax-Fans in den TV-Ländern USA und Japan ist Sony Betamax fraglos der erfolgreichste TV-Recorder seiner Klasse.

Und auch beim Entscheidungskampf im Heim-Video-Neuland Deutschland wird er seine Lorbeeren verdienen. Schließlich haben wir von Sony unserem Champ eine durchweg ausgereifte und zukunftssichere Technik mit auf den Weg gegeben.

Das zukunftssichere U-Loading-System:

Bandverbrauch und Bandschonung, Präzision und Zuverlässigkeit – das sind für uns von Sony bei der Wahl des Video-Systems die entscheidenden Kriterien gewesen. Kriterien, die abhängig sind von der Bandführung und deren Zusammenspiel mit der Kopftrommel zum Abtasten – dem empfindlichsten, weil mechanischen Teil der Videorecorder-Technik.

Deshalb sind wir bei Betamax auf keinen Kompromiß eingegangen. Wir haben uns für die Bandführung entschieden, die unter dem Namen U-Loading in Profi-Videogeräten seit Jahren legendären Ruf genießt.

Zugegeben, U-Loading nimmt etwas mehr Platz in Anspruch als weniger aufwendige Konstruktionen. Aber dafür

Fachliteratur für Nachrichtentechniker

Heinrich Armbrüster
Gerhard Grünberger
Elektromagnetische Wellen im Hochfrequenzbereich
Grundlagen - Ausbreitung - Geräte
1978. 176 Seiten, 120 Abbildungen und 10 Tabellen, Leinen DM 56,–
ISBN 3-8101-0036-6
(Hüthig & Pflaum)

Heinrich Armbrüster
Elektromagnetische Wellen im Hochfrequenzbereich
Anwendungen
1975. 192 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und Skizzen, Leinen, DM 58,–
ISBN 3-8009-1210-4
(Originalausgabe Siemens)

Heinrich Armbrüster
Elektromagnetische Wellen
Ausbreitung im Raum und in Wellenleitern
1973. 108 Seiten und zahlreiche Abbildungen und Skizzen, kartoniert, DM 15,–
(PU, Doppelband Nr. 50)
ISBN 3-8009-4050-7
(Originalausgabe Siemens)

Prof. Dr.-Ing. Gottfried Fritzsche
Informationsübertragung Wissensspeicher
1977. 396 Seiten mit 656 Abbildungen und 50 Tafeln, Kunststoffeinband, DM 46,–
ISBN 3-7785-0397-9 (Hüthig)

Ing. S. L. Hurst
Schwellwertlogik
1974. 75 Seiten mit 19 Abbildungen und 2 Tabellen, Kunststoffeinband, DM 9,80
(UTB Uni-Taschenbücher, Band 262)
ISBN 3-7785-0293-X (Hüthig)

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Ledig
Netzwerke der Nachrichtentechnik
1974. 186 Seiten mit 61 Abbildungen und 5 Tabellen, Kunststoffeinband, DM 15,80
(UTB Uni-Taschenbücher, Band 320)
ISBN 3-7785-0310-3 (Hüthig)

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Ledig
Prozeßrechentechnik
Probleme der Planung und Konstruktion elektronischer Rechenanlagen einschließlich ihrer peripheren Geräte
1975. 148 Seiten mit 82 Abbildungen und 14 Tabellen, Kunststoffeinband, DM 16,80
(UTB Uni-Taschenbücher, Band 318)
ISBN 3-7785-0311-1 (Hüthig)

Dipl.-Ing. Dieter Mildenberger
Analyse elektronischer Schaltkreise
Grundlagen - Berechnungsverfahren - Anwendungen

1. Band: Stationäres Verfahren
1975. 504 Seiten mit 527 Bilddarstellungen, zahlreichen Formeln, Tabellen und 4 Falttafeln, Ganzleinen, DM 72,–
ISBN 3-8101-0019-6
(Hüthig & Pflaum)

2. Band:
Quasistationäres Verhalten
1976. 480 Seiten mit 275 Abbildungen und 8 Tabellen, Ganzleinen, DM 88,–
ISBN 3-8101-0031-5
(Hüthig & Pflaum)

Prof. Dipl.-Ing. Rudolf Mäusl
Modulationsverfahren in der Nachrichtentechnik mit Sinusträger
1976. 169 Seiten mit 135 Abbildungen, Kunststoffeinband, DM 19,80
(UTB Uni-Taschenbücher, Band 536)
ISBN 3-7785-0378-2 (Hüthig)

B. W. Petley
Einführung in die Josephson-Effekte
1975. 88 Seiten mit 27 Abbildungen, Kunststoffeinband, DM 10,80
(UTB Uni-Taschenbücher, Band 376)
ISBN 3-7785-0338-3 (Hüthig)

Ernst Prokott
Modulation und Demodulation
1978. 2., verbesserte Auflage, 236 Seiten, 349 Abbildungen, 24 Tabellen, Kunststoffeinband, DM 78,–
ISBN 3-7785-0496-7 (Hüthig)

Curt Rint (Hrsg.)
Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

Band 1
1978. 12., ergänzte und völlig neu überarbeitete Auflage, 752 Seiten mit 464 Abbildungen und Tabellen, Kunststoffeinband, DM 54,80
ISBN 3-8101-0042-0
(Hüthig & Pflaum)

Band 2
1978. 12., ergänzte und völlig neu überarbeitete Auflage, 771 Seiten mit 465 Abbildungen und Tabellen, Kunststoffeinband, DM 58,80
ISBN 3-8101-0043-9
(Hüthig & Pflaum)

Band 3
1978. 12., völlig neu überarbeitete Auflage, etwa 780 Seiten mit ca. 450 Abbildungen, Kunststoffeinband, DM 59,80
ISBN 3-8101-0044-7
(Hüthig & Pflaum)

Band 7
1964. 755 Seiten mit 538 Abbildungen und 46 Tabellen, Leinen, DM 30,50
ISBN 3-8101-0007-2
(Hüthig & Pflaum)

Band 8
1969. 755 Seiten mit 537 Abbildungen und 48 Tabellen, Leinen, DM 30,50
ISBN 3-8101-0008-0
(Hüthig & Pflaum)

Prof. Dr. Horst Rühl
Hoang-Ha Nguyen
Praktischer Entwurf von Wellenparameterfiltern
1977. 190 Seiten mit 98 Abbildungen, broschiert, DM 26,80
ISBN 3-7785-0438-X (Hüthig)

Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hans Schmid
Theorie und Technik der Nachrichtenkabel
1976. 507 Seiten mit 227 Abbildungen und 70 Tabellen, Kunststoffeinband, DM 108,–
ISBN 3-7785-0399-5 (Hüthig)

Dr.-Ing. Heinrich Schröder
Dr.-Ing. Günther Rommel
Elektrische Nachrichtentechnik
Band 1a: Eigenschaften und Darstellung von Signalen
1978. 10., völlig neu bearbeitete Auflage, 412 Seiten, 179 Abbildungen und Tabellen, gebunden, DM 59,80
ISBN 3-8101-0045-5
(Hüthig & Pflaum)

Dr.-Ing. Heinrich Schröder
2. Band: Röhren und Transistoren bei der Verstärkung, Gleichrichtung und Erzeugung von Sinusschwingungen
1976. 603 Seiten, 411 Abbildungen. 14 Tabellen, 48 Rechenbeispiele, 60 Aufgaben, Ganzleinen, DM 56,–
ISBN 3-8101-0016-1
(Hüthig & Pflaum)

Dr.-Ing. Heinrich Schröder
Dipl.-Ing. Gerhard Feldmann
Dipl.-Ing. Günther Rommel
3. Band: Grundlagen der Impulstechnik und ihre Anwendung beim Fernsehen
1976. 764 Seiten, 549 Abbildungen, 59 Rechenbeispiele, 22 Aufgaben, Ganzleinen, DM 56,–
ISBN 3-8101-0017-X
(Hüthig & Pflaum)

Prof. Dipl.-Ing. Horst Schymura
Rauschen in der Nachrichtentechnik
1978. 121 Seiten mit 59 Abbildungen und 30 Übungsaufgaben, kartoniert, DM 29,80
ISBN 3-8101-0050-1
(Hüthig & Pflaum)

Prof. Dr.-Ing. Eugen-Georg Woschni
Informationstechnik
Signal - System - Information
– Lehrbuch –
1974. 408 Seiten mit 307 Abbildungen und 36 Tafeln, Ganzleinen, DM 48,–
ISBN 3-7785-0278-6 (Hüthig)

Prof. Dr.-Ing. Eugen-Georg Woschni
Dr.-Ing. Manfred Krauß
Informationstechnik
Signal - System - Information
– Arbeitsbuch –
1977. 468 Seiten mit 389 Abbildungen und 44 Tafeln, Ganzleinen, DM 56,–
ISBN 3-7785-0358-8 (Hüthig)

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Wunsch
Feldtheorie
Band 1: Mathematische Grundlagen
1974. 2., bearbeitete Auflage, 200 Seiten mit 83 Abbildungen, Ganzleinen, DM 22,–
ISBN 3-7785-0303-0 (Hüthig)

Band 2: Elektromagnetische Felder
1975. 180 Seiten mit 129 Abbildungen, Ganzleinen, DM 32,–
ISBN 3-7785-0247-6 (Hüthig)

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Wunsch
Systemanalyse
Band 1: Lineare Systeme
unter Mitarbeit von
Dr.-Ing. Helmut Schreiber
1972. 2., durchgesehene Auflage, 252 Seiten mit 139 Abbildungen und zahlreichen Bildern in den Aufgaben und Lösungen, Ganzleinen, DM 36,–
ISBN 3-7785-0217-4 (Hüthig)

Band 2: Statistische Systemanalyse
unter Mitarbeit von
Dr.-Ing. Helmut Schreiber
1974. 3., bearbeitete Auflage, 192 Seiten mit 84 Abbildungen, Ganzleinen, DM 34,–
ISBN 3-7785-0231-X (Hüthig)

Band 3: Digitale Systeme
unter Mitarbeit von
Dr.-Ing. Wolfgang Schwarz
1974. 2., unveränderte Auflage, 187 Seiten mit 111 Abbildungen und zahlreichen Aufgaben mit Lösungen, Ganzleinen, DM 34,80
ISBN 3-7785-0290-5 (Hüthig)

Zu bestellen über den Buchhandel oder den Verlag

Lazarettstraße 4, 8000 München 19, Telefon (089) 186051 Wilckensstraße 3/5, 6900 Heidelberg 1, Tel. (06221) 489-1

Hüthig & Pflaum Verlag München/Heidelberg

Neuerscheinung

Otger Neufang

Digitale Systeme

Teil 2, Schaltwerke

1978. Etwa 200 Seiten, mit 173 Abbildungen und 38 Tabellen, Kunststoffeinband, ca. DM 28,–. Reihe Hüthig-Aufgabensammlung.
ISBN 3–7785–0492–4

Im 2. Teil der Aufgabensammlung Digitale Systeme werden die Schaltwerke (auch sequentielle Schaltkreise), bei denen mindestens eine Rückführung vom Ausgang auf den Eingang des Systems vorliegt, behandelt. Nach einer kurzen Einführung in die Analyse von Schaltwerken wird deren Synthese, für die eine Vielzahl von Methoden bekannt ist, beschrieben. Bevorzugt werden die Diagrammethode und die Methode des Koeffizientenvergleichs, die sich in der Praxis als besonders geeignet erwiesen haben.

Bei den zahlreichen Aufgaben wurde großer Wert auf elektronische Digitalzähler gelegt. Mit Hilfe der Beispiele und Aufgaben mit ausführlichen Lösungen kann sich der Leser in die Thematik digitaler Systeme einarbeiten.

Bereits erschienen:

Teil 1: Schaltnetze

1976. 222 Seiten. Mit 170 Abbildungen und 15 Tabellen. Kunststoffeinband DM 22,80
ISBN 3-7785-0373-1

Teil 1 behandelt die Elemente digitaler Systeme. Hierzu gehören: Zahlensysteme, Binärcodes, Schaltalgebra, NAND-/NOR-Logik und der Entwurf von Schaltnetzen.

Bestellcoupon

— **Neufang, Digitale Systeme Teil 2, ca. DM 28,–**
— **Neufang, Digitale Systeme Teil 1, DM 22,80**

Name _____

Straße _____

Ort _____

Unterschrift _____

Hüthig **Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, Postf. 10 28 69**
6900 Heidelberg 1, Telefon (0 62 21) 489–255

IMRA
Bildröhren-Spezialist seit 1959

Deutschlands ältester Fachversand für fabrikneue und systemerneuerte Color- und S/W-Bildröhren
Unser Lieferprogramm:
Fernseh-, Oszillographen-, Monitor-, und alle Typen von Spezial-Bildröhren

Fordern Sie kostenlos neueste Liste an
IMRA-Bildröhren 4054 Nettetal 2
Kehrstraße 83 Telefon (0 21 57) 64 20

Elektronische Orgeln zum Selbstbau

Dr. Böhm-Orgeln sind unübertroffen

Sägezahn-, Reckteck- und Sinuserzeugung, 10chörig, voller Orgelklang und echte Instrumental-Klangfarben, alle modernen Spezialeffekte, Schlagzeug, BOHMAT.

Bauen Sie sich für wenig Geld Ihre Superorgel selbst!

Schon Zehntausende vor Ihnen, meist technische Laien, haben gebaut und sind begeistert!

Dr. Böhm

Gratis-Katalog anfordern!

Elektronische Orgeln und Bausätze - Postf. 21 09/14/22
4950 Minden, T. 0571/52031

Anzeigenschluß
der FUNK-TECHNIK, Heft-Nr. 1/79,
ist am 20. 12. 78.

Ideal für jeden Lautsprecher

NEU

Der Lautsprecher-Fuß '78

Modell LF 78
in Nußbaum,
Eiche
+ Schwarz

Höhe: 180 mm
Breite: 270 mm
Tiefe: 200 mm

Bitte Katalog anfordern.

SCHNEPEL
SCHNEPEL
SCHNEPEL
SCHNEPEL

Schnepel GmbH & Co. KG · 4971 Hüllhorst · Postf. 1207

27. 05.–01. 06. 1979
Montreux
11. Internationales Fernseh-Symposium und Technische Ausstellung
Auskünfte: International Television Symposium and Technical Exhibition, Postfach 97, CH-1820 Montreux

1. 06.–04. 06. 1979
Wien
13th Conference of the European DX Council (EDXC)
Auskünfte: EDXC Conference Committee, Postfach 11, A-1111 Wien

10. 09.–14. 09. 1979
München
9th European Solid State Device Research Conference
Auskünfte: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt 70

17. 09.–20. 09. 1979
Brighton
9th European Microwave Conference
Auskünfte: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt 70

18. 09.–20. 09. 1979
Southampton
5th European Solid State Circuits Conference
Auskünfte: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt 70

19. 09.–21. 09. 1979
Amsterdam
2nd International Conference in Integrated Optics and Optical Fiber Communication and 5th Eurpean Conference on Optical Communication
Auskünfte: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt 70

20. 09.–26. 09. 1979
Genf
Telecom '79 – 3. Weltausstellung des Fernmeldewesens
Auskünfte: Orgexpo, Quai Ernest Ansermet 18, CH-1211 Genf 4

01. 10.–05. 10. 1979
Ljubljana (Jugoslawien)
Moderne Elektronik – Internationale Ausstellung für Elektronik
Auskünfte: Gospodarski Razstavisce, Postfach 413, Y-61 000 Ljubljana

10. 10.–13. 10. 1979
Wien
Informationstagung »Mikroelektronik '79«
Auskünfte: Organisationskomitee Informationstagung ME '79, c/o Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal, A-1030 Wien

15. 10.–19. 10. 1979
Utrecht (Niederlande)
Security '79 – Internationale Sicherheits-Fachmesse
Auskünfte: Königlich Niederländische Messe, Jaarbeursplein, Utrecht (Niederlande)

24. 10.–26. 10. 1979
Bad Nauheim
Fachtagung »Feinwerktechnik bei elektronischen Systemen«
Auskünfte: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt 70

06. 11.–10. 11. 1979
München
Productronica – Internationale Fachmesse für die Fertigung in der Elektronik
Auskünfte: Münchener Messe- und Ausstellungs-GmbH, Postfach 12 10 09, 8000 München 12

20. 11.–23. 11. 1979
London
Electronics '79 – The Electronic Components Industry Fair
Auskünfte: Industrial and Trade Fairs Ltd., Radcliffe House, Blenheim Court, Solihull, West Midlands B91 2BG

30. 11.–09. 12. 1979
Genf
Internationale Messe für Erfindungen und neue Techniken
Auskünfte: Promes S. P., Rue du Mont-Blanc 22, CH-1201 Genf

Verlag und Herausgeber
Hüthig & Pflaum Verlag GmbH & Co. Fachliteratur KG, München und Heidelberg

Verlagsanschriften:
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Tel. (0 89) 18 60 51
Telex 5 29 408

Wilckensstraße 3–5
6900 Heidelberg 1
Tel. (0 62 21) 4 89-1
Telex 4 61 727

Gesellschafter:
Hüthig & Pflaum Verlag GmbH, München, (Komplementär),
Hüthig GmbH & Co. Verlags-KG, Heidelberg,
Richard Pflaum Verlag KG, München,
Beda Bohinger, München

Verlagsleitung:
Ing. Peter Eiblmayr, München,
Dipl.-Kfm. Holger Hüthig, Heidelberg.

Koordination:
Fritz Winzinger

Verlagskonten:
PSchK München 8201–800
Deutsche Bank Heidelberg 01/94 100
(BLZ 672 700 03)

Druck
Richard Pflaum Verlag KG
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Telefon (0 89) 18 60 51
Telex 5 29 408

FUNK TECHNIK
Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik

Erscheinungsweise: Zweimal monatlich.
Die Ausgabe „ZV" enthält die regelmäßige Verlegerbeilage „ZVEH-Information".
Vereinigt mit „Rundfunk-Fernseh-Großhandel"

Redaktion
Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg

Redakteure:
Josef Barfuß, Curt Rint, Margot Sandweg

Redaktion Funk-Technik
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Telefon (0 89) 18 60 51
Telex 5 29 408 pflvl

Außenredaktion Funk-Technik
Redaktionsbüro W. + M. Sandweg
Weiherfeld 14
8131 Aufkirchen über Starnberg
Telefon (0 81 51) 56 69

Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.
Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen.

Anzeigen
Anzeigenleiter:
Walter Sauerbrey

Hüthig & Pflaum Verlag
Anzeigenabteilung „Funk-Technik"
Postfach 20 19 20
8000 München 2
Telefon (0 89) 18 60 51
Telex 5 216 075 pfla

Paketanschrift:
Lazarettstraße 4
8000 München 19

Gültige Anzeigenpreisliste Nr. 11 vom 1. 9. 1977

Vertrieb
Vertriebsleiter:
Peter Bornscheuer

Hüthig & Pflaum Verlag
Vertriebsabteilung
Wilckensstraße 3–5
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-1
Telex 4 61 727

Bezugspreis zuzüglich Versandspesen:
Jahresabonnement 80,– DM (im Inland sind 6% Mehrwertsteuer eingeschlossen)
Einzelheft 3,50 DM
Kündigungsfrist:
Zwei Monate vor Quartalsende (Ausland: Bezugsjahr)
Bei unverschuldetem Nichterscheinen keine Nachlieferung oder Erstattung.

von Dr. K. Bernath (Bern) und dem Manager von Symposium und Ausstellung, Direktor Raymond Jaussi (Montreux) unterstützt wird. Das Symposiums-Komitee bilden zusammen mit dem Leitenden Ausschuß die Herren H. Brand (Bern), H. Fix (München), J.-A. Flaherty (New York), J. Polonsky (Paris) und E. Schwarz (Bern). An insgesamt 17 Vortragsreihen werden jeweils getrennt »Fortschritte bei den Systemen und in der Technologie« und »Neuheiten bei den Geräten« vorgestellt.

NTG-Fachtagung

Bilddarstellende Systeme

Zu einer Fachtagung unter dem Thema »Bilddarstellende Systeme und Technologien für neue Kommunikationsformen« lädt der Fachausschuß 6 »Technische Informatik« der Nachrichtentechnischen Gesellschaft im Verband Deutscher Elektrotechniker ein. Die Veranstaltung findet vom 13. bis 15. März 1979 in Berlin statt und soll aus der Sicht des Benutzers künftige Kommunikationssysteme im Individualbereich und im institutionellen Bereich darstellen. Neue Entwicklungen, sich abzeichnende Trends und kritische und ungelöste Probleme werden aufgezeigt. Die Themenkreise: Die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Bedienerführung, Benutzersprache, Hochauflösende Sichtgeräte, Hardcopygeräte, Displayprozessoren, Intelligente Displayterminals sowie vorhandene und geplante Systeme. Ein Tagungsband mit den Vorträgen wird vorbereitet.

NTG-Fachtagung

Höchstintegrierte Schaltungen

Die Nachrichtentechnische Gesellschaft im VDE (NTG) hat bisher zahlreiche Tagungen spezieller Zielrichtung, Diskussionssitzungen, Seminare und Arbeitskreissitzungen veranstaltet. Nun sollen Erfahrungen und Ergebnisse auf dem Gebiet der monolithisch integrierten Halbleiterschaltungen im Blick auf höchste Intergrationsgrade auf einem geeigneten Forum zusammengetragen werden. Hierfür haben die NTG-Fachausschüsse 3 „Halbleiter (Bauelemente und integrierte Schaltungen)" und 8 „Großintegration" unter Mitwirkung einer Vielzahl weiterer Ausschüsse zu einer Fachtagung größeren Maßstabs eingeladen. Die Themenschwerpunkte der 15 Übersichtsvorträge:

○ Ausbeuteüberlegungen, Fortschrittliche Strukturübertragung, Systematik der MOS-Prozesse sowie Evolution bipolarer Prozesse und Schaltungen, Zuverlässigkeitsprobleme bei höchstintegrierten Bausteinen.

○ Einfluß auf die Systemstruktur, Testfreundlicher Entwurf und Prüfprinzipien, Simulationstechniken, Erweiterung der Entwurfsautomatisierung.

○ Halbleiter- und Magnetblasenspeicher, Mikroprozessoren, Mikrocomputer. Moderne Signalverarbeitungsmethoden mit höchstintegrierten Schaltungen, ihr Einfluß auf nachrichtentechnische Systeme und Netze. Neue Anwendungen in der Unterhaltungselektronik.

Das ausführliche Tagungsprogramm ist ab Januar 1979 erhältlich bei: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt.

Terminkalender für Fachveranstaltungen

22. 01.–27. 01. 1979
Paris
Fachtagung »Anwendungsbeispiele der AV-Technik«
Auskünfte: SDSA, 20 rue Hamelin, F-75116 Paris

26. 02.–27. 02. 1979
London
Internationale Konferenz »Video Disc & Videogram«
Auskünfte: Noth Media Ltd., 37 New Bond Street, London W1Y 9HB

01. 03.–03. 03. 1979
Rotterdam
3rd Symposium ansd Technical Exhibition on Electromagnetic Compatibility
Auskünfte: T. Dvorak, ETH Zentrum-HF, CH-8092 Zürich

13. 03.–15. 03. 1979
Berlin
NTG-Fachtagung »Bilddarstellende Systeme und Technologien für neue Kommunikationsformen«
Auskünfte: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt 70

29. 03.–30. 03. 1979
Nürnberg
Gemeinschaftstagung »Technische Zuverlässigkeit«
Auskünfte: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt 70

03. 04.–05. 04. 1979
Baden-Baden
NTG-Fachtagung »Höchstintegrierte Schaltungen«
Auskünfte: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt 70

21. 05.–23. 05. 1979
Ghent (Belgien)
2nd European Hybrid Microelectronic Conference
Auskünfte: ISHM Deutschland e. V., Reinekestraße 22, 8000 München 90

21. 05.–27. 05. 1979
Moskau
8. Imeko-Kongreß – Meßtechnik für den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt
Auskünfte: Imeko-Sekretariat, Postfach 457, H-1371 Budapest

1000-DM-Fenstertuch

Das Werbegeschenk mit der besonderen Note für Auto- oder Stubenfenster

Paratex-Vliesstoff, waschbar, Größe 46 x 22 cm. Firmen-Eindruck auf dem linken freien Feld möglich, etwa mit lustigem Text „... immer soo viel Geld wunscht Ihnen ..." – Firma –

Preis einschl. Firmen-Eindruck

bei Abnahme von	300 St.	500 St.	1000 St.
per Stück DM	– 52	–.49	–.47

Ohne Firmeneindruck auch ab 100 St. lieferbar.

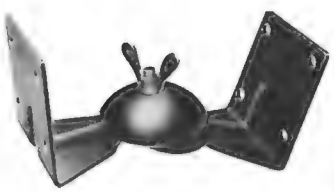
RANCKA-WERBUNG
2 Hamburg 54
Lokstedter Steindamm 39
Ruf: 040 – 5 60 29 01

für Kfz. Maschinen Werbung
PVC-Klebeschilder
FIRMEN- BAU- u. Magnet-Schilder
BICHLMEIER 82 Ro-Kastenau
Erlenweg 17 Tel. 08031/31315-71925

Schnell und preiswert
● Color-Bildrohren führender Marken frei Haus ● Preisgünstige Systemerneuerte ● Alles für den FS-Service + Antennenbau ● Sperrgut ab 250,– DM frachtfrei Station. Werkstätten + Handel. Bitte Unterlagen anfordern!
Rauschhuber Fachgroßh. Gaußstr. 2, 8300 Landshut Telefon (08 71) 713 88

BEK 100

minor 5



SCHNEPEL

Schnepel GmbH & Co. KG
4971 Hüllhorst
Postf. 1207

Optimale Befestigung!
Optimaler Klang!
Die ideale Aufhängevorrichtung für Lautsprecherboxen.
Bitte Katalog anfordern.

Kurzberichte über Fachveranstaltungen

Electronics '79

Ein weiterer Baustein im Europa-Konzept der Bauelemente-Messen

Die altehrwürdige Londoner Ausstellung für elektronische Bauelemente schlüpft im kommenden Jahr 1979 in ein neues Gewand, nennt sich fortan schlicht »Electronics« und findet vom 20.–23. November als »Electronics '79« in den Londoner Olympia-Ausstellungshallen statt, die ebenfalls modernisiert werden.

Das Besondere an dieser Ausstellung mit gewandeltem Stil ist die Tatsache, daß sie von jetzt an alle zwei Jahre im November abwechselnd mit der Münchner »electronica« veranstaltet wird – endlich ist eine längst fällige Koordinierung zwischen den großen internationalen Elektronik-Messen in Europa angepackt worden. Leider fehlt der traditionelle Bauelemente-Salon in Paris in dieser Regelung. Falls sich – hoffentlich – einmal ein dreijähriger Turnus London–München–Paris erreichen ließe, dann könnte das in der Elektronik-Branche als wahrhaft großer Sieg der europäischen Vernunft gefeiert werden.

Die »Electronics '79« steht unter der Schirmherrschaft der britischen »Electronic Components Industry Federation«, so daß die Ausstellung die gesamte Bauelemente-Industrie erfaßt. Dementsprechend werden auf der »Electronics '79« Bauelemente für alle Anwendungsbereiche ausgestellt – ein Fortschritt gegenüber der Münchner »electronica«, die es nach wie vor für richtig hält, den wichtigen Bereich der Anwendung für die Unterhaltungselektronik auszuschließen.

Nach den bisher bekanntgewordenen Planungen dürfte sich die »Electronics« in London sehr schnell zum europäischen Messe-Schwerpunkt für Bauelemente der Elektronik entwickeln, zumal die Organisatoren ihre langjährige Spezialerfahrung auf diesem Gebiet zur Verfügung stellen können.

VDI/VDE-Fachtagung

Feinwerktechnik bei elektronischen Systemen

Die Fachbereiche für Produktionsentwicklung und für Fertigungsverfahren der VDI/VDE-Gesellschaft Feinwerktechnik (FWT) laden zu einer Fachtagung »Feinwerktechnik bei elektronischen Systemen« vom 24. bis 26. Oktober 1979 in Bad Nauheim ein. In Übersichts- und Kurzvorträgen sollen der Stand der Technik, besonders aber durch den Strukturwandel von der Mechanik zur Elektronik sich ergebende neue Entwicklungen und Anwendungen auf einigen für den Konstrukteur aktuellen Gebieten der Feinwerktechnik in der Entwicklung elektronischer Systeme erläutert werden.

Fachkonferenz

Mikroelektronik

Die Europäische Sektion der International Society for Hybrid Microelectronics (ISHM) veranstaltet ihre zweite Europäische Hybrid Mikroelektronik Konferenz mit angeschlossener Fachausstellung am 21., 22. und 23. Mai 1979 in Ghent, Belgien. Die Organisation liegt in Händen von ISHM-Mitgliedern aus den Benelux-Staaten, England, Frankreich, Bundesrepublik Deutschland, Italien und Skandinavien. Auf der Konferenz werden die neuesten Entwicklungen der Dünn- und Dickschicht-Technologien im Hinblick auf Anwendungen, Materialien und Produktionstechniken vorgetragen. Die Konferenzsprache ist Englisch. Während der Konferenz findet eine Ausstellung von Materialien und Geräten für Hybrid Technologien statt.

Informationstagung

Mikroelektronik

Vier auf dem Fachgebiet Elektronik tätige Institutionen Österreichs, nämlich die Technische Universität Wien, die Technische Universität Graz, die Studiengesellschaft für Atomenergie und die Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal veranstalten anläßlich der Fachausstellung »Industrielle Elektronik und Elektrotechnik IE 79« vom 10. bis 13. Oktober 1979 die Informationstagung ME 79 über aktuelle Probleme der Mikroelektronik und Elektronik. Vorläufig sind die folgenden Themenkreise in Aussicht genommen: Stand der Technologie der Mikroelektronik, Fragen von Qualität und Zuverlässigkeit in Mikroelektronik und Elektronik, Nachrichtentechnische Anwendungen von Mikroelektronik und Mikroprozessoren, Biologische Anwendungen von Mikroelektronik und Mikroprozessoren, Einsatz von Mikroprozessoren in Produktion und Prüftechnik. Die Informationstagung soll dem Erfahrungsaustausch zwischen den österreichischen Unternehmen und der Wissenschaft dienen. Einschlägig tätige Personen, Firmen, Institutionen werden daher eingeladen, mit Kurzvorträgen an der Tagung teilzunehmen.

Gemeinschafts-Fachtagung

Technische Zuverlässigkeit

Der Fachausschuß „Zuverlässigkeit" der Nachrichtentechnischen Gesellschaft im VDE (NTG), die Arbeitsgruppe „Technische Zuverlässigkeit" der Deutschen Gesellschaft für Qualität (DGQ) und der Ausschuß „Technische Zuverlässigkeit" des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) veranstalten in Gemeinschaft mit dem Deutschen Komitee Instandhaltung (DKIN) am 29. und 30. März 1979 in Nürnberg die 10. Tagung „Technische Zuverlässigkeit". Die wissenschaftliche Tagungsleitung wird von Prof. Dr. Dietrich, dem Generalsektretär des VDE, wahrgenommen.

Nachdem auf der letzten Tagung die Einflußfaktoren auf die Zuverlässigkeit als Leitthema behandelt worden sind, sollen bei dieser Tagung die Probleme im Vordergrund stehen, die sich für die technische Zuverlässigkeit bei steigender Komplexität von Produkten, Anforderungen und Informationen ergeben. Die 10. Tagung wurde daher unter das Leitthema „Zuverlässigkeit trotz steigender Komplexität" gestellt.

Nach der Einteilung durch einen Übersichtsvortrag werden folgende Themengruppen in einzelnen Fachvorträgen behandelt:

- Zuverlässigkeit trotz steigender Komplexität der Produkte
- Zuverlässigkeit trotz steigender Komplexität der Anforderungen
- Zuverlässigkeit trotz steigender Komplexität der Informationen

Diese Themen werden anhand praxisbezogener Beispiele, u.a. Nachrichtentechnik, Verkehr, Fernsehen und Energieversorgung, dargestellt und vervollständigt durch an die Fachvorträge anschließende Diskussionen. Die Übersichts- und Fachvorträge werden in einem Tagungsband veröffentlicht, der den Tagungsteilnehmern bei Tagungsbeginn ausgehändigt wird.

Auskünfte erteilt die VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt.

Internationales Fernseh-Symposium

Montreux rückt näher

Das nächste, bereits 11. Internationale Fernseh-Symposium wird 1979 von Sonntag, 27. Mai bis Freitag, 1. Juni wiederum in Montreux (Schweiz) am Genfersee stattfinden. Gleichzeitig wird auch die traditionelle fernsehtechnische Ausstellung durchgeführt, für die schon jetzt mehr Anmeldungen als je zuvor vorliegen. Die Veranstaltung steht unter dem Patronat von Fritz Locher, Generaldirektor der Schweizerischen PTT-Betriebe. Leiter des Symposiums ist Hansruedi Probst, Direktor der Radio-Schweiz AG, der im Leitenden Ausschuß

Strom würde aber komplett um 190 000 DM kosten. Ganz grob läßt sich annehmen, daß das Solarkraftwerk auf dem Dach mindestens noch einmal so viel wie das Eigenheim kosten würde. Auch in diesem Fall wäre die Hoffnung, den finanziellen Aufwand durch die gesparte Stromrechnung wieder hereinzuholen, platterdings illusorisch.

Dagegen wird gern eingewendet, Solarzellen würden im Laufe der Zeit gewiß noch besser und billiger. Allerdings müßte ihr Preis auf ein Hundertstel des heutigen Niveaus sinken, damit der solare Strom konkurrenzfähig wird. Diese Erwartung setzt jedoch neue Erfindungen voraus, zu deren lästigen Besonderheiten es gehört, daß sie sich ebensowenig exakt vorhersagen oder gar erzwingen lassen wie ihr Zeitpunkt. Vor allem dieser Umstand rückt hoffnungsfrohe Erwartungen auf konkurrenzfähige Solarkraftwerke in eine ungewisse Zukunft.

Um so befremdlicher sind Expertenäußerungen wie die Niekischs, die nur lange noch unerfüllbare Erwartungen nähren und Enttäuschungen vorbereiten. Der Nutzung der Sonnenenergie ist damit langfristig am wenigsten gedient. Dr. W. Baier

Digitale Nachrichtentechnik

Eine Fachtagung mit Ausblick auf die Zukunft

Die Signale der Nachrichtentechnik werden sich in Zukunft denen der Computertechnik annähern: analoge Signale werden künftig digitalen weichen. Dies scheint die einhellige Ansicht der Experten zu sein, die sich kürzlich in Berlin zur internationalen Tagung »Informations- und Systemtheorie in der digitalen Nachrichtentechnik« versammelten. Bis zu einem gewissen Grade, so Tagungssprecher, lasse sich die Konferenz als eine Überschau über den Stand der Dinge auffassen, der so weit gediehen sei, daß nun die Anwendung in der Praxis vorbereitet werden könne.

Der Übergang zur digitalen Nachrichtentechnik gründet sich zum Teil auf das rasche Vordringen der Mikrocomputer in unzählige Anwendungsgebiete. Ihre Anwendung in der Nachrichtentechnik setzt allerdings den Übergang zu digitalen Signalen voraus, weil Computer nur mit ihnen problemlos arbeiten können.

Hinter solchen Ankündigungen versteckt sich ein Fortschritt: Störungen wie Rauschen im Verlauf der Übertragung fallen prinzipiell völlig weg. Auch ließe sich der heutige Zustand im Fernsehen überwinden, bei dem im Studio extreme Qualität gefordert werden muß, damit trotz der Verschlechterung auf dem Weg zum Zuschauer am Ende noch gute Bildwiedergabe gewährleistet werden kann, denn die Zahlenfolgen digitaler Signale lassen sich am Empfangsort regenerieren.

Digitale Signale, im Verein mit Mikroprozessoren, lassen eine völlig neue Vielfalt von Fernmeldediensten erwarten, die sich erst nach und nach heranbilden wird. Bei der digitalen Übertragung von Bildern im Fernsehen oder auch Korrespondenz-Fernkopien kommt ein weiterer Vorzug hinzu: Weil binäre Zahlenfolgen sich mit Computerverfahren verarbeiten lassen, braucht nur übertragen zu werden, was für die Wiedergabe eines getreuen Bildes notwendig ist; Entbehrliches kann ausgesiebt werden. Die Übertragung der so »verdichteten« Signale erfordert dann entweder weniger technischen Aufwand, weniger Zeit, oder es kann durch denselben Kanal mehr übertragen werden.

In allen Fällen bedeutet das Kosteneinsparungen. Die auf der Tagung genannten Verdichtungsverhältnisse reichen von realistischen 5:1 bis zu visionären 1000:1. Entscheidende Voraussetzung für die extreme Verdichtung beispielsweise von Bildsignalen wäre freilich die genaue Kenntnis der Signale, die das Auge an das Gehirn weiterleitet. Hier befindet die Forschung sich erst am Anfang.

Diskutiert wurde auf der Tagung auch noch die Synchronisierung digitaler Netze: So muß sichergestellt sein, daß ein Empfänger den Beginn eines Signals zu erkennen vermag. Gelänge das nicht, wäre das Netz »instabil«, und die Empfänger gäben nur Sinnloses wieder. Simuliert wurden Möglichkeiten der Problemlösung bereits. Das Probieren in der Praxis ist längst nicht abgeschlossen.

Digitale Übertragung ist so eng an die Glasfasertechnik gebunden, deren Erprobung in der Praxis gerade begonnen hat, daß ihre Einführung ohne die Glasfaser den Aufwand kaum lohnen würde. Die Ausstrahlung von Rundfunksendungen, wie sie heute üblich ist, wird sich kaum digitalisieren lassen. Zwar gibt es erste Ansätze zur Digitalisierung der Studiotechnik, zwar werden bereits Versuche mit digitalen Fernsehübertragungen von Satelliten aus angestellt, aber sie dienen einstweilen vorwiegend dem Sammeln von Erfahrungen. Insbesondere der digitale Rundfunk wird an Kabel gebunden bleiben. Bei allen Qualitätsverbesserungen, die er verspricht, wird das weitreichende Folgen haben: Während klassische Sender und selbst postalische Funkstrecken in Reserverollen zurücktreten, müßte der Umschwung zur digitalen Glasfasertechnik die Verkabelung der Industriestaaten bedeuten. Die Kapazität der Glasfaserkabel künftiger integrierter Fernmeldenetze mag freilich eine Fülle des Informationsangebots in allen Ebenen und bei allen Diensten erlauben, angesichts der sich aber die Frage stellte, was und wieviel noch wünschenswert ist.

Dr. W. Baier

Datenverarbeitung

Glasfaserkabel im Computer

Die Übertragungstechnik mit Glasfaserkabeln ist auch für den Datentransport hervorragend geeignet. Bei Siemens erprobt ein Entwicklungslabor des Geschäftsbereichs Datenverarbeitung zur Zeit zwei Varianten dieser Technik: Eine Version mit der Übertragungsgeschwindigkeit bis 2 Millionen bit/s und eine Hochleistungsausführung, mit der bis zu 40 Millionen bit/s über einen Lichtwellenleiter übertragen werden können. In beiden Fällen verwendet man Glasfasern mit Gradientenprofil.

Kabel mit Lichtwellenleitern bringen für die EDV-Technik außerordentliche Vorteile. Sie nehmen zum Beispiel wenig Platz ein – mit 10 haarfeinen Einzelfasern etwa haben sie einen Durchmesser von nur 8 mm. Weitaus wichtiger aber ist, daß es keine gegenseitige Störbeeinflussung benachbarter Adern gibt. Außerdem besteht dann keine leitende Verbindung mehr zwischen den angeschlossenen Geräten; die gefürchteten Erdstörungen zwischen Zentraleinheit und entfernt stehenden peripheren Geräten sind somit ausgeschaltet. Glasfaserkabel kann man auch nicht »anzapfen«, was der Datensicherheit zugute kommt. Den in der Praxis auftretenden mechanischen Beanspruchungen sind Kabel mit Lichtwellenleitern gewachsen. Ihre Lebensdauer entspricht derjenigen herkömmlicher Kabel mit Kupferleitern.

Für die Übertragung im Glasfaserkabel werden die elektrischen Signale am Sendeort mit einer Infrarot-Lumineszenzdiode in Lichtimpulse umgewandelt. Am Empfangsort bildet eine handelsübliche Fotodiode mit nachgeschaltetem »Transimpedance«-Verstärker – der den Fotostrom am Eingang mit geringstem Rauschen in eine problemlos verwendbare Spannung am Ausgang umsetzt – aus den Lichtimpulsen wieder elektrische Signale.

Von den zwei Übertragungsvarianten, die zur Zeit bei Siemens erprobt werden, ist die »Einfachversion« bis 2 Millionen bit/s mit einer Lumineszenzdiode als Sender und einem unkomplizierten Empfangsverstärker aufgebaut. Die bis zu 40 Millionen bit/s übertragende Hochleistungsausführung arbeitet mit einer speziellen, als »Burrus«-Typ bekannten Sendediode. Die große Zahl der in Rechnern zu übertragenden Signale erfordert sowohl mehrkanalige Sender- und Empfängerbausteine als auch Vielfachstekker oder -spleiße für die Fasern. Auf beiden Gebieten ist noch Entwicklungsarbeit zu leisten, bis die moderne Glasfaseroptik praxisreif für den Einbau in Datenverarbeitungsanlagen ist. □

stärker den Schaltreglertransistor in den leitenden oder sperrenden Zustand steuert.
DBP.-Anm. H 02 h, 7/20. AS 2 631 388
Bekanntgemacht am 21.9.1978
Anmelder: Frako Kondensatoren- und Apparatebau GmbH, Teningen
Erfinder: Ing. (grad.) Harald Kindler, Endingen

System zur zweiseitigen Informationsübertragung

Patentanspruch: System zur zweiseitigen Informationsübertragung zwischen einer ersten und einer zweiten Station, bei dem jeweils sendeseitig mittels eines eine Pseudozufallsfolge erzeugenden, grundtaktgesteuerten Generators eine Bandspreizung vorgenommen und jeweils empfangsseitig diese Bandspreizung vor der eigentlichen Demodulation mittels eines eine identische Pseudozufallsfolge erzeugenden grundtaktgesteuerten Generators wieder rückgängig gemacht wird, dadurch gekennzeichnet, daß auf der zweiten der beiden Stationen der von der Synchronisiereinrichtung des Empfängers synchronisierte Grundtaktgenerator zugleich den Grundtaktgenerator für den Sender abgibt.
DBP.-Anm. H 04 b, 1/62. AS 2 603 524
Bekanntgemacht am 14.9.1978
Anmelder: Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München;
Erfinder: Dr.-Ing. Hermann Sepp, 8000 München; Dipl.-Ing. Harald Grammüller, 8034 Unterpfaffenhofen

Schaltungsanordnung zur Unterdrükkung von impulsartigen Störungen in einem FM-Stereo-Rundfunkempfänger

Patentanspruch: Schaltungsanordnung in einem FM-Stereo-Rundfunkemfänger zur Unterdrückung von impulsartigen Störsignalen, die dem das Tonsignal und ein Pilot- und/oder Hilfsträgersignal fester Frequenz enthaltenden Empfangssignal überlagert sind, mit einem FM-Signaldemodulator, dessen Ausgangssignal über eine Torschaltung der einen Seite eines Speicherkondensators zugeführt wird, einem Störsignaldetektor mit angeschlossenem Steuersignalerzeuger, dessen Steuersignal die Torschaltung während der Dauer des Störsignals sperrt, und einer Schaltungsanordnung zum Erzeugen eines mit dem Pilot- oder Hilfsträgersignal nach Frequenz und Phase übereinstimmenden Ersatzsignal am Speicherkondensator, wobei an einem an die eine Seite des Speicherkondensators angeschlossenen Signalausgang bei leitender Torschaltung das Empfangssignal und bei gesperrter Torschaltung das vom Speicherkondensator gehaltene Gleichspannungssignal zusammen mit dem Ersatzsignal abgenommen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungsanordnung zum Erzeugen des Ersatzsignals eine selektiv die Frequenz des Pilot- oder Hilfsträgersignals verstärkende Bandpaß-Verstärkerschaltung aufweist, die in Serie mit einem die Verstärkung kompensierenden Dämpfungsglied vom Signalausgang zur anderen Seite des Speicherkondensators rückgekoppelt ist und zusammen mit diesem nur bei gesperrter Torschaltung eine Mitkopplungs-Oszillatorschaltung für die Frequenz des Pilot- oder Hilfsträgersignals bildet.
DBP.-Anm. H 04 b, 1/10. AS 2 706 364
Bekanntgemacht am 28.9.1978
Anmelder: Sanyo Electric Co., Ltd., Moriguchi, Osaka
Erfinder: Hiroyasu Kishi, Gunma (Japan)

Solarenergie

Unrealistische Erwartungen

Sonnenenergie ist umsonst zu haben. An diesen unbestreitbaren Umstand knüpfen Verfechter von Strom aus Solarzellen oft unrealistische Hoffnungen: Die Kosten des Kraftwerks auf dem Dach werden unberücksichtigt gelassen.

Für solaren Strom gilt der Ausspruch eines französischen Physikers, daß die Energie die teuerste sei, die nichts koste. In dieser Hinsicht geben sich solarbegeisterte Experten leicht Selbsttäuschungen hin. Ein fast klassisch zu nennendes Beispiel hat vor einiger Zeit die Zeitschrift „Bild der Wissenschaft" veröffentlicht: Einen Leserbrief von Professor Dr. E. A. Niekesch. Er ist Mitarbeiter der Kernforschungsanlage Jülich und hat dort im Auftrag des Bundesforschungsministeriums alle solartechnischen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zu verantworten.

Eine praxisfremde Rechnung

Niekesch verficht, man könne mit knapp zwei Quadratmeter Solarzellenfläche im Laufe eines Tages die Energie für zwei Stunden Fernsehen am Abend sammeln. Oberflächlich ist das richtig. Mit zwei Quadratmeter lassen sich in Mitteleuropa bei zehn Prozent Wirkungsgrad und einer Jahreseinstrahlung um 1000 kWh/m² ungefähr 200 kWh im Jahr gewinnen. Je Tag sind das grob gerechnet 0,5 kWh, also der Verbrauch von zwei Stunden eines Farbfernsehgeräts mit 250 W Aufnahme.
Die Rechnung geht zwar auf, aber sie ist praxisfremd. Weil die elektrische Energie tagsüber gewonnen und abends gebraucht wird, muß sie in einem Akkumulator zwischengespeichert werden. Dabei geht ein Viertel der anfangs gewonnenen Energie verloren, und das Beispiel Niekischs läßt sich nur retten, indem man zu modernsten Farbfernsehgeräten mit möglichst kleinen Bildschirmdiagonalen übergeht. Zu den Rekordhaltern beim Energiesparen gehört das Blaupunkt-Chassis FM 100 K mit 51-cm-Bildschirm. Die Geräte sind unter verschiedenen Markenbezeichnungen im Handel; sie nehmen 75 W auf. In die gleiche Kategorie gehören Philips-Chassis mit 46-cm-Bildschirmdiagonale.
Niekischs Angaben beziehen sich aber auf den Jahresdurchschnitt. So strahlt die Sonne im Dezember täglich nur 1 kWh/m² ein. Zwei Quadratmeter Solarzellen können daraus 0,2 kWh gewinnen. Bei 250-W-Fernsehgeräten entspricht das nur 48 min Spieldauer. Lediglich bei den kleinen Geräten geht die Rechnung noch auf. Daß sich im Juni mit der Zwei-Quadratmeter-Anlage täglich etwa 0,8 kWh gewinnen lassen, ist angesichts ihrer Kosten aber nur ein schwacher Trost.

Die Realität der Kosten

Solargeneratoren werden in der Bundesrepublik von AEG-Telefunken hergestellt. Für Kraftwerke auf dem Dach kommt das Modul TSG MQ 45/0 mit 50 cm x 30 cm Bruttofläche und 13 W Maximalleistung in Betracht; es kostet ungefähr 650 DM. Für zwei Quadratmeter Solarzellenfläche sind etwa 14 Moduln nötig. Daraus ergibt sich, daß der reine Solargenerator zum Farbfernsehgerät mehr als 9000 DM mit Speicherbatterien grob gerechnet 9500 DM kostet. Selbst wenn man davon ausgeht, daß der Preis sich durch kleinere Farbfernsehgeräte halbieren läßt, besteht auch nicht die geringste Aussicht, die Kosten durch Einsparungen an der Stromrechnung wieder hereinzuholen.
Niekesch kalkuliert weiter, daß sich mit rund 20 m² Solarzellenfläche der mittlere Elektrizitätsbedarf eines Einwohners der Bundesrepublik decken ließe, und zwar einschließlich elektrischen Kochens, Spülens und Waschens, aber ohne Raumheizung. Vergißt man die Speicherverluste, ist auch diese Angabe oberflächlich richtig. Mit solch großen Anlagen lassen sich in Mitteleuropa jährlich 1800-2200 kWh gewinnen, bei genauer Aufstellung unter 45 Grad nach Süden bis zu zehn Prozent mehr.

So teuer wie ein Reihenhaus

Bei dem von Niekisch genannten Komfort hatten Einpersonenhaushalte 1975 einen Jahresverbrauch von 3400 kWh, Zweipersonenhaushalte 4700 kWh. Niekischs Solarzellenanlage würde also im Einpersonenhaushalt nicht ausreichen, knapp dagegen bei Verdopplung im Zweipersonenhaushalt. Auch hier sind Speicherverluste unberücksichtigt. Die Solarzellenanlage für die Versorgung eines kinderlosen Ehepaares mit

Bekanntgemachte Patentanmeldungen

Funkfeld in einem Richtfunksystem

Patentanspruch: Funkfeld in einer Richtfunkstrecke, bei dem sowohl in der Sendestelle als auch in der Empfangsstelle mehrere benachbarte hochfrequente Kanäle über eine Kettenschaltung von aus Zirkulatoren und Bandpässen bestehenden Kanalweichengliedern zu einem gemeinsamen hochfrequenten Bündel zusammengefaßt sind, dadurch gekennzeichnet, daß, vom sende- bzw. empfangsseitigen Antennenanschluß aus betrachtet, die Reihenfolge der einzelnen, den jeweiligen Hochfrequenzkanälen zugeordneten Kanalweichenglieder auf der Sendeseite umgekehrt gewählt ist zu der auf der Empfangsseite, daß das Kanalweichenglied für die höchste Kanalfrequenz dem Antennenanschluß benachbart und das Kanalweichenglied für die tiefste Kanalfrequenz vom Antennenanschluß am weitesten entfernt bzw. umgekehrt angeordnet ist, daß der Umlaufsinn des von dem Antennenanschluß am weitesten entfernten Zirkulators entgegengesetzt gewählt ist zum Umlaufsinn der übrigen Zirkulatoren und daß an den am weitesten vom Antennenanschluß entfernt angeordneten Zirkulator ein Resonator angeschlossen ist, der im Frequenzbereich des tiefsten bzw. höchsten Frequenzkanals spiegelsymmetrisch zu dessen Bandmittenfrequenz das Laufzeitverhalten nachbildet, das von dem in der Frequenzlage jeweils benachbarten Kanalweichenglied verursacht wird.
DBP.-Anm. H 04 b, 7/14. AS 2 213 962
Bekanntgemacht am 1.6.1978
Anmelder: Siemens AG, Berlin und München
Erfinder: Dipl.-Ing. Friedrich Künemund, 8000 München

In einer Empfangskette für Nachrichtensignale angeordnete Rauschunterdrükkungseinrichtung

Patentanspruch: In einer Empfangskette für Nachrichtensignale angeordnete Rauschunterdrückungseinrichtung mit zwei Kanälen, von denen der erste Kanal einen Signalpegelregler sowie einen Schwellwertverstärker zur Regenerierung des empfangenen Nachrichtensignals und der zweite Kanal außer einer Torschaltung für den Rauschanteil des Nachrichtensignals einen Rauschsignalverstärker und eine, den Schwellwertverstärker steuernde Integrierschaltung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Ausgang der Rauschunterdrückungseinrichtung ein Signalformer angeschlossen ist, dessen Ausgang mit einem Steuereingang der Torschaltung verbunden ist, und daß einem mit den Nachrichtensignalen beaufschlagten Signaleingang der Torschaltung ein im zweiten Kanal angeordnetes Verzögerungsglied vorgeschaltet ist.
DBP.-Anm. H 03 g, 3/20. AS 2 118 350
Bekanntgemacht am 5.10.1978
Anmelder: Electronique Marcel Dassault S.A. Paris
Erfinder: Bernard Salvert, Villejuif (Frankreich)

Pufferverstärker für elektrische Signale

Patentanspruch: Pufferverstärker für elektrische Signale, der mit Transistoren ausgerüstet ist, insbesondere zum Einsatz als Schaltknackunterdrücker bei Ultraschall-Sende– bzw.-Empfangsschaltern eines Ultraschall-Arrays, dadurch gekennzeichnet, daß er einen Eingangsschalter, einen Ausgangsschalter und eine Verstärkereinheit aufweist, welche in zwei Funktionsteile unterteilt ist, von denen das eine Funktionsteil durch den Eingangsschalter noch vor Eintreffen eines elektrischen Eingangssignals vorbereitend an Versorgungsspannung anschaltbar ist, während das zweite Funktionsteil noch von der Versorgungsspannung abgeschaltet ist und daß erst bei Betätigung des Ausgangsschalters auch das zweite Funktionsteil an die Versorgungsspannung im Sinne der nunmehrigen Durchschaltung der Verstärkereinheit für am Verstärkereingang eintreffende Signale zum Verstärkerausgang schaltbar ist.
DBP.-Anm. H 03 f, 1/00. AS 2 658 278
Bekanntgemacht am 5.10.1978
Anmelder: Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München
Erfinder: Dipl.-Ing. Dieter Hassler, 8520 Erlangen

Rückgekoppelter Gegentakt-Gabelverstärker

Patentanspruch: Rückgekoppelter Gegentakt-Gabelverstärker mit je zwei Signaleingangs- und -ausgangsklemmen, mindestens einem Verstärkerteil, einem Rückkopplungskreis und einem Abschlußnetzwerk, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstärkerteil zwei Verstärkerglieder mit im wesentlichen denselben Eigenschaften besitzt, von denen jedes eine erste, eine zweite und eine die Grundschaltung bestimmende Klemme besitzt, daß zwei im wesentlichen gleiche Abschlußimpedanzen vorgesehen sind, die zwischen einem Verbindungspunkt des Rückkopplungskreises einerseits und der zweiten Klemme des einen bzw. des anderen Verstärkergliedes geschaltet sind, daß jeweils die die Grundschaltung bestimmende Klemme der Verstärkerglieder mit dem Verbindungspunkt symmetrisch verbunden ist, und daß die beiden Signaleingangs– oder –ausgangsklemmen mit der jeweils ersten Klemme des betreffenden Verstärkergliedes und mit dem Rückkopplungskreis und die jeweils anderen dieser Eingangs- und Ausgangsklemmen mit der jeweils zweiten Klemme des betreffenden Verstärkergliedes symmetrisch verbunden sind, derart, daß der Rückkopplungskreis einen Bruchteil der Signale, die von den Signaleingangsklemmen zu den Signalausgangsklemmen durch die Verstärkerglieder übertragen werden, zu den Signaleingangsklemmen mit umgekehrter Polarität zurückkoppelt.
DBP.-Anm. H 03 f, 3/26. AS 2 532 921
Bekanntgemacht am 21.9.1978
Anmelder: Nippon Electric Co., Ltd., Tokio
Erfinder: Susumu Akiyama, Tokio

Elektrische Signalübertragungsvorrichtung

Patentanspruch: Elektrische Signalübertragungsvorrichtung mit einem optoelektronischen Koppelglied, bestehend aus einem durch Eingangssteuersignale erregbaren Lichtsender und einem von diesem beeinflußten, auf die Lichtsignale des Lichtsenders ansprechenden Lichtempfänger, mit nachgeschalteter elektronischer Signalauswertung, welcher weiterverarbeitbare entsprechende Ausgangssignalspannungen entnehmbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang der empfangsseitigen Signalauswertungsschaltung über eine nichtlineare Rückkopplung den Eingang des Lichtempfängers beeinflußt.
DBP.-Anm. H 04 b, 9/00. AS 2 314 872
Bekanntgemacht am 28.9.1978
Anmelder: Westinghouse Electric Corp., Pittsburgh, Pa.
Erfinder: James A. Neuner, Pittsburgh, Pa.

Schaltungsanordnung für die Steuerimpulserzeugung eines impulsbreiten-gesteuerten Schaltreglertransistors

Patentanspruch: Schaltungsanordnung für die Steuerimpulserzeugung eines impulsbreiten-gesteuerten Schaltreglertransistors mit einem im Lastkreis dieses Transistors angeordneten induktiven Bauelement, dadurch gekennzeichnet, daß mittels eines von der Regelabweichung abgeleiteten Signals ein eingeprägter Strom erzeugt wird, welcher die Aufladung eines ersten Kondensators bedingt, daß die am ersten Kondensator anstehende Spannung auf den Eingang eines ersten Schmitt-Triggers geschaltet ist, dessen Ausgang direkt oder über Verstärker sowohl auf den Eingang eines Exclusiv-Oder-Gatters als auch über einen Widerstand auf einen zweiten Kondensator geführt ist, daß die am zweiten Kondensator anstehende Spannung auf den Eingang eines zweiten Schmitt-Triggers geschaltet ist, dessen Ausgang auf den zweiten Eingang des Exclusiv-Oder-Gatters geschaltet ist, daß die Kondensatoren gleichzeitig in Abhängigkeit des Arbeitstaktes umgeladen werden und daß das Ausgangssignal des Exclusiv-Oder-Gatters direkt oder über Ver-

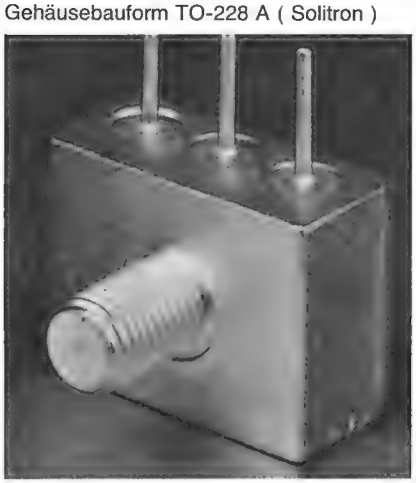
keit sind die M15A-Mehrspuranlagen kompakter als ihre Vorgängerinnen. Das komplette Gerät ist in einer Truhe mit den Abmessungen (H × B × T) 920 × 800 × 680 mm untergebracht. Aus Laufwerkfunktionen abgeleitete Steuerspannungen mit rampenförmigem Anstieg und Abfall schalten zeitrichtig Lösch-, Aufnahme- und Wiedergabeverstärker ein und aus. Diese funktionsabhängige Steuerung gewährleistet zu jeder Zeit ein knackfreies und lückenloses Einsetzen von Aufnahmen (elektronischer Schnitt), auch beim Zuschalten von weiteren Spuren. Durch die zeitrichtige Steuerung der Verstärker wird das Ein- und Aussteigen unkritisch. Außerdem kann die Maschine vielseitiger verwendet werden. Die Taktspur wird (für ein Abhören einer vorhandenen Aufzeichnung ohne Zeitversatz bei der Aufnahme) mit der gleichen Tonqualität wiedergegeben wie im Wiedergabebetrieb. □

Kurzberichte über neue Bauelemente

Leistungstransistoren in neuem Gehäuse

Die Firma Solitron (Vertrieb: Bitronic GmbH, München) bringt Leistungstransistoren im TO-228 A Gehäuse auf den Markt, das hohen Anforderungen bei Industrie-, Militär- und Raumfahrt-Anwendungen gerecht wird.

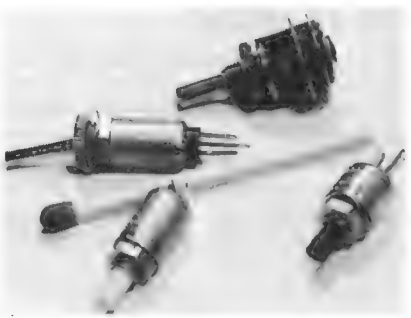
Gehäusebauform TO-228 A (Solitron)



Das Gehäuse, auch Square-Pack-Gehäuse genannt, ist in drei verschiedenen Größen lieferbar. Hier die wichtigsten Merkmale: Das Gehäuse ist aus massivem Hartkupfer und hat einen Wärmewiderstand von nur 0,7 °C/W. Damit sind Verlustleistungen von 530 W bei 25 °C und 300 W bei 100 °C Gehäusetemperatur möglich. Der Gewindebolzen am Gehäuse erlaubt eine einfache Befestigung am Kühlkörper, so daß die Montagekosten gering bleiben. Sämtliche Anschlüsse haben eine Kupferseele, die eine sehr niedrige Kollektor-Emitter-Sättigungsspannung bewirkt; sie sind unmittelbar auf den Chip gebondet. Da der Chip vom Gehäuse elektrisch isoliert ist, können auch mehrere Leistungstransistoren ohne zusätzliche Isolierung auf einen Kühlkörper montiert werden. Im lieferbaren Programm sind Leistungstransistoren mit Kollektorströmen von 5 A bis 200 A sowie Darlingtons.

Subminiatur-Schalter

In ihrem Programm an Miniatur-Schaltern hat die Firma Mentor, Düsseldorf, einen Kippschalter mit einem Gehäusedurchmesser von nur 6,5 mm. Die massiven Sprungkontakte in Gold und Silber können bei Widerstandslast einen Strom von 0,5 A ($u_{\sim}$ =



Subminiatur-Schalter (Mentor)

125 V, u = 28 V) oder 0,25 A ($u_{\sim}$ =250 V) schalten. Für den Wert des Übergangswiderstandes bei 24 V werden 10 mΩ die Zahl der Schaltspiele mit 1 Million angegeben. Lieferbar sind auch Drucktaster mit Edelmetallkontakten (Öffner und Schließer); der größte Durchmesser ist hier 6,3 mm. Stufendrehschalter sind mit Drehknopf-oder Schraubendreherbetätigung in folgenden Ausführungen zu haben: 1polig 12 Stufen , 2polig 6 Stufen, 1polig 6 Stufen, 2polig 2 Stufen und als 1poliger Ein/Aus-Schalter. Ihr Durchmesser ist 11,5 mm oder 12 mm. Als Ergänzung gibt es passende Drehknöpfe in Metall und Kunststoff sowie selbstklebende Skalenscheiben. Vervollständigt wird das Programm durch einen Schlüsselschalter, der am Befestigungsbund 14 mm Durchmesser hat und hinter der Frontplatte einen Freiraum von 40 mm Tiefe benötigt.

Halbleiter-Relais

Die Halbleiter-Relais der Firma Opto 22 (Vertrieb: Metronik GmbH, 8025 Unterhaching) schalten Ströme von 2 A bis 45 A. Gegenüber elektromechanischen Relais haben sie folgende Vorteile: Reine Halbleitertechnik, daß heißt, keine beweglichenTeile und somit sehr lange Lebensdauer. Optokoppler (bis 4-kV-Isolationsspannung) trennen den Ansteuer- und Lastkreis galvanisch auf. Durch eine interne FET-Konstantstromquelle erhält man einen großen zulässigen Bereich für die Ansteuerung mit Gleichspannung (z.B. 3 V bis 32 V). Für die Ansteuerung mit Wechselspannung ist dieser Bereich 85 V bis 280 V. Funkenbildung oder elektromagnetische Störungen sind nicht zu befürchten. Schließlich ist noch ein Nullspannungsschalter vorhanden, so daß Schaltstörungen im Laststromkreis vermieden werden. Dies alles ist in einer kleinen Bauform, einem elektrisch isoliertem Gehäuse, mit Schraubanschlüssen und Kühlfläche oder für gedruckte Schaltungen lieferbar. Wie der Hersteller mitteilt, rechnet man damit, daß sich der Bedarf an Halbleiter-Relais in den nächsten Jahren mehr als verdoppeln wird.

Meldungen über neue Bauelemente

Netzmoduln. Die Firma AZA Elektronische Bauelemente und Geräte, 8 München, fertigt 14 verschiedene Netzmoduln für 110 V oder 220 V Eingangsspannung (50 Hz bis 400 Hz). Bei einer Ausgangsleistung von maximal 6 W stehen 5 V, 12 V, 15 V, 24 V, ± 12 V oder ± 15 V Ausgangsspannung zur Verfügung. Die Netz- und Lastausregelung liegt bei 0,02 °c. Alle Moduln haben einen Überlastungsschutz (rückläufige Kennlinie) und Strombegrenzung. Überspannungsschutz und Temperatursicherung sind möglich.

LED-Montagesystem. Die Cliplite LED-Fassung (Vertrieb: Pop Electronic GmbH, Düsseldorf) wird von vorne in die Montagebohrung eingesteckt; mit der Hand kann dann von hinten jede LED mit 5 mm Durchmesser in die Fassung eingedrückt werden. Das bringt gegenüber herkömmlicher Montage eine Zeitersparnis von über 70 %. Lieferbar sind rote, gelbe, grüne und transparente Ausführungen zum Stückpreis von 24 Pfennig.

Sendertechnik

Neue Kühlart für TV-Tetroden

Hohe Kosten für Anschaffung und Stromverbrauch machen Klystrons für Fernsehsender derzeit weniger gefragt. Der Trend geht zu Tetroden, von denen Siemens jetzt

UKW-Sender-Tetrode (Siemens)

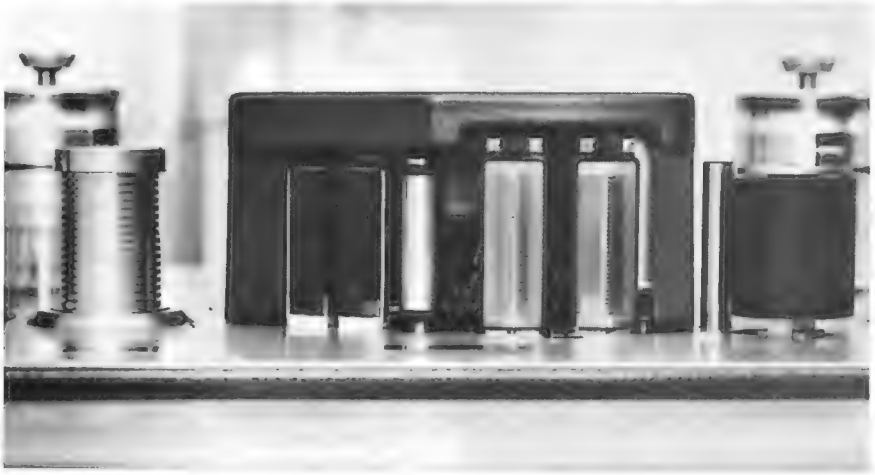
zwei Typen für den UHF-Bereich mit Siedekondensationskühlung anstelle der bisherigen Luftkühlung ausgerüstet hat. Die neue Kühlart erlaubt mehr Leistung; 20 kW (RS 1034 SK) bzw. 4 kW (RS 1054 SK) entsprechen den heutigen Anforderungen. Die ersten Anlagen solcher »siedender Sender« werden demnächst in Betrieb genommen.
Die UHF-Leistungstetrode RS 1034 gab es zunächst mit dem Kürzel »L« für Luftkühlung und 10 kW Ausgangsleistung. Um die Anode noch mehr belasten zu können, wurden in diesen Tetrodenteil Kühlkanäle eingearbeitet. Das eingefüllte Wasser steht unter einem Druck von 2 bar und siedet bei 120 °C. Der entstehende Dampf entweicht aus den Kühlkanälen und trifft auf eine Strömung mit einigen Metern je Sekunde. Dort wird der Dampf mitgerissen und im Wirbelzustand sofort kondensiert. Der Wechsel von Sieden und Kondensieren bedeutet bei den angegebenen Werten eine wirksame Kühlung. Die abgeführte Wärme wird schließlich mit einem äußeren Radiator oder über einen Sekundärkreislauf an die Umluft abgegeben.
So gelang es, die Ausgangsleistung der RS 1034 in der SK-Version gegenüber der luftgekühlten Ausführung von 10 kW auf 20 kW zu verdoppeln. Gleichzeitig sind mit der RS 1034 SK die Störmoden unterdrückt, die sonst bei Röhren hoher Steilheit (rund 100 mA/V) leicht angeregt werden.
Die RS 1034 SK eignet sich für 20-kW-Bildsenderstufen und 10-kW-Endstufen mit gemeinsamer Bild- und Tonverstärkung. Die RS 1054 SK kann zunächst als Treiberröhre für die RS 1034 SK fungieren, sie ist aber auch für 4-kW-Bildsenderendstufen und 2-kW-Tonendröhren in 20-kW-Fernsehsendern mit getrennter Verstärkung von Bild und Ton konzipiert. Außerdem lassen sich L- und SK-Versionen kombinieren.
Der erste nach diesem Prinzip arbeitende TV-Sender mit nur noch zwei Röhren (»combined technic«) hat eine Ausgangsleistung von 10/1 kW und ist im gesamten internationalen Bereich des Bandes IV/V (470 bis 860 MHz) verwendbar. Anfang 1979 wird eine Doppelanlage an den Norddeutschen Rundfunk für Cuxhaven geliefert. Eine weitere Anlage wird derzeit für die Station Grünten des Südwestfunks gefertigt. □

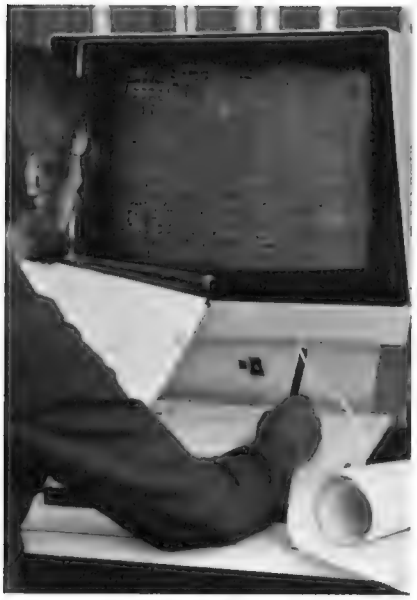
Studiotechnik

Neues Magnettongerät mit 32 Spuren

Mit einem für 32 Spuren konzipierten Studio-Magnettongerät rundete AEG-Telefunken die bekannte Gerätefamilie »M15A-Mehrspur« für Mono-, Stereo-, Zweispur- und Quadroaufzeichnung nach oben hin ab. Diese magnetophon-Anlage ist für Tonstudios entwickelt, die hohe Anforderungen sowohl an die Qualität der Magnettongeräte als auch an den Bedienungskomfort stellen. Durch die verschiedenen Ausführungsformen und unterschiedlichen Zusätze kann die Anlage, ohne daß das Modell gewechselt werden muß, den Erfordernissen der Benutzer angepaßt werden.
Folgende M15A-Mehrspuranlagen stehen zur Verfügung: M15A-8 (8 Spuren auf 1"), M15A-24 (24 Spuren auf 2"), M15A-16 (16 Spuren auf 2") und M15A-32 (32 Spuren auf 2").
Die Umrüstung auf eine andere Spurenzahl ist durch Ergänzungsteile und vorbereitete Schnittstellen schnell und einfach möglich. Für alle Ausführungsformen der Anlage stehen zwei Bandgeschwindigkeitspaare zur Verfügung: 38 cm/s und 19 cm/s oder 76 cm/s und 38 cm/s. Zur Entzerrung können CCIR- oder NAB- bzw. CCIR- oder AES-Norm gewählt werden. Auf Wunsch sind zwei Entzerrungen kombinierbar. Ebenso universell sind alle gebräuchlichen Netzspannungen und -frequenzen wie 110 V, 120 V, 220 V oder 240 V sowie 50 Hz und 60 Hz einstellbar.
Mit den verfügbaren Zusatzgeräten, wie Spurwahl-Fernbedienung, Laufwerk-Fernsteuerung, Autolocator und Geschwindigkeitssteller bietet die Familie der »M15A-Mehrspur«, die sowohl für direkte Bedienung als auch für Fernbedienung von Hand oder durch einen Rechner geeignet ist, einen bisher nicht gekannten Bedienungskomfort. Darüber hinaus sind die Geräte für den Betrieb mit einem Zeitcodesystem vorbereitet. Werden sie mit dem Telefunken-Kompander telcom c4 betrieben, kann der hohe Geräuschspannungsabstand je nach Anzahl der Spuren zusätzlich um bis zu 27 dB erhöht werden. Telcom c4 erhöht auch die Übersprech- und Löschdämpfung beträchtlich.
Trotz ihrer Vielseitigkeit und Leistungsfähig-

Auf dem Kopfträger des Studio-Magnettongerätes M15A-32-Spur sind rechts im Bild der Aufnahme- und Wiedergabekopf und links zwei Löschköpfe zu erkennen: einer für die ungeradzahligen, der andere für die geradzahligen Spuren. (Bild: AEG-Telefunken)





Die geometrischen Strukturen eines Zelleninhalts können bei einem neuen Layout-Programm für Halbleiterschaltungen im Dialog mit einem rechnergesteuerten Bildschirmsystem auch interaktiv entworfen werden.

Standardzellenkonzept mit bestimmten Restriktionen. Zum Beispiel ist für alle Zellen die gleiche Höhe vorgesehen, um eine zeilenartige Struktur zu erzielen. Dazu werden noch Rechnerprogramme kommen, die auch allgemeine Rechteckzellen ermöglichen. Alle diese Layoutprogramme laufen auf kommerziellen Rechneranlagen ab. Dagegen können geometrische Strukturen etwa von Zellen auch im Dialog mit einem rechnergesteuerten graphischen Bildschirmsystem interaktiv entworfen werden. Das fertige Layout, das bis dahin nur auf Kontrollzeichnungen zu sehen war, wird nun in Vorlagen umgesetzt, mit denen die Masken für die phototechnische Herstellung der Halbleiterchips entstehen. Die Maskenvorlagen und die Kontrollzeichnungen werden von numerisch gesteuerten Maschinen erzeugt.
Wenn der Layoutentwurf personell hergestellt oder verändert wurde, maß man die Einhaltung geometrischer Designregelns überprüfen. Dazu gehören vorgegebene Mindestabstände für bestimmte Strukturen. Auch für diese Aufgabe gibt es ein Rechenprogramm. □

Buchbesprechungen

DIN-Taschenbuch 22: Normen und Einheiten in Naturwissenschaft und Technik. AEF-Taschenbuch. Herausgeber DIN Deutsches Institut für Normung. 5. Auflage. 408 Seiten. Preis broschiert 76 DM. Beuth Verlag, Berlin/Köln.
Die in diesem Taschenbuch abgedruckten Normen über Größen und Einheiten sind Grundnormen für die Verständigung in den Fachgebieten Naturwissenschaft und Technik. Sie behandeln alle Einzelheiten, die benötigt werden, um physikalische Sachverhalte unmißverständlich zu beschreiben und mathematisch zu behandeln: Begriffe, Benennungen und Formelzeichen für physikalische Größen, Einheiten und Einheitenzeichen, Schreibweise von Gleichungen, mathematische Zeichen und Begriffe. Alle angegebenen Normen entsprechen den Forderungen des Gesetzes über Einheiten im Meßwesen, das im geschäftlichen und amtlichen Verkehr beachtet werden muß.
In der vorliegenden 5. Auflage sind Normen folgender Gebiete enthalten: Allgemeines über physikalische Größen und Einheiten, Benennungsgrundsätze für physikalische Größen, Allgemeines über Formenzeichen, Mathematik und Zahlenrechnung, Graphische Darstellungen, Raum und Zeit, Mechanik, Schwingungslehre, Akustik, Optik und Lichttechnik, Wärmetechnik und physikalische Chemie, Elektrotechnik, Meteorologie und Geophysik, Meß- und Regelungstechnik. Der Normteil nach dem Stand Mai 1978 wird durch eine allgemeine Einführung und ein umfangreiches Sachwortverzeichnis ergänzt.
Das Buch ist für jeden, der sich mit Veröffentlichungen technischer Art befaßt, eine unentbehrliche Hilfe. An Fachhochschulen sollte es zur Pflichtlektüre gehören.

Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker. Herausgegeben von Curt Rint. Band 1. 12., ergänzte und völlig neu bearbeitete Auflage. 752 Seiten mit 464 Bildern und Tabellen. Preis: Kunststoffeinband 54,80 DM. Hüthig und Pflaum Verlag, München/Heidelberg.
Seitdem im Jahre 1949 die erste Auflage des vorliegenden Buches herausgekommen war, begleitete das „Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker" viele Generationen von Ingenieuren und Technikern durch Studium und Berufspraxis als eines der wenigen Hilfsmittel, von denen sie sich auf keinen Fall trennen mochten. Der heute nahezu legendäre „blaue Rint" wurde schnell zu einer Art Institution, und seine Überarbeitung und Ergänzung dürfte in der Fachwelt dankbar begrüßt werden.
Der Herausgeber, der sich als Nestor der Fachlektoren um die deutschsprachige elektrotechnische Literatur verdient gemacht hat, konnte auch für die neue Auflage viele namhafte Fachleute als Bearbeiter für die einzelnen Spezialgebiete gewinnen. Er gliederte das Buch in fünf Hauptgruppen: 1. „Tafeln und Tabellen", nach den neuesten DIN-Normen und VDE-Bestimmungen aktualisiert, unter anderem mit einer umfangreichen deutsch/englischen Aufstellung von Größen mit Formelzeichen und SI-Einheiten; 2. „Mathematik" mit neun Abschnitten, die alle mathematischen Zusammenhänge praxisgerecht behandeln, die der Hochfrequenztechniker benötigt; 3. „Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik" mit einem Umfang von 113 Seiten; 4. „Werkstoffe" mit allen wichtigen Angaben über magnetische Werkstoffe und elektrische Isolierstoffe sowie Dielektrika; 5. „Passive Bauelemente" mit den Abschnitten Widerstände, Kondensatoren, Kaltleiter, Heißleiter, Hallgenerator, Relais und elektromechanische Bauelemente. Ein 19seitiges Sachwörterverzeichnis erleichtert das Auffinden der gesuchten Stichworte.
Das vorliegende Buch wendet sich ebenso wie die bisherigen Ausgaben an Ingenieure und Techniker in Entwicklungslabors und Fertigungsbetrieben, an Service-Techniker in Industrie und Handwerk, vor allem aber an die Studierenden an Hochschulen, anderen technischen Lehranstalten und überbetrieblichen Ausbildungsstätten.
Nach wie vor ist das Buch didaktisch so zweckmäßig aufgebaut, daß es sich trotz des beträchtlichen stofflichen Umfangs hervorragend zum raschen Nachsehen von Zahlen, Daten oder Begriffen eignet, aber auch zum Auffrischen des früher Gelernten als Kurzlehrbuch dienen kann. Stets werden die Grundbegriffe so dargestellt, daß sie unmittelbar in der Praxis angewendet werden können. Der Rezensent kann aus seiner eigenen Studien- und Laborerfahrung mit dem historischen „Rint" auch die modernisierte, farbigere Neuausgabe bestens empfehlen.

Persönliches und Privates

Walter Hecht, geschäftsführender Gesellschafter der Vogt GmbH & Co. KG Fabrik für Elektronik-Bauteile, Erlau, wurde am 23. Oktober 70 Jahre alt. Im Jahre 1948 trat W. Hecht als kaufmännischer Angestellter in die Firma ein, der er seit 1950 in leitender Funktion vorsteht.
Fritz Lachner, Vorstandsmitglied Entwicklung der Grundig AG, wird am 4. Dezember 50 Jahre. In Schwäbisch Hall geboren, erhielt F. Lachner 1945 das Reifezeugnis der Wirtschaftsoberschule in Stuttgart und absolvierte anschließend zwei Lehren als Rundfunkmechaniker, wie es damals noch hieß, und als Einzelhandels-Kaufmann. Im Anschluß daran war er acht Jahre lang als Geschäftsführer einer großen Rundfunk-Einzelhandelsfirma tätig, bis ihn Max Grundig 1958 als seinen Direktionsassistenten berief. Seit 1962 widmet er sich vor allem der Produktplanung und der Entwicklung. In all den Jahren hat Fritz Lachner nichts von seiner herzlichen, ungekünstelten Art eingebüßt – eine seltene Gabe heutzutage.

Bild 3. Elektronenbildprojektor. Die Maske liefert bei Belichtung ein Elektronenbild, das auf die mit einem elektronenempfindlichen Lack bedeckte Siliziumscheibe projiziert wird. Das Positionieren der einzelnen Projektionen erfolgt mit Hilfe von zuvor auf der Siliziumscheibe angebrachten Markierungen aus Tantal. Letztere senden bei Elektronenbeschuß Röntgenstrahlung aus, die zum Justieren verwendet wird. (Bilder: Philips)

strahltechnik hergestellten Maske aus, auf der eine Schicht aufgebracht ist, die bei Belichtung Elektronen aussendet. Die frei gewordenen Elektronen werden über ein elektronenoptisches System auf die Siliziumscheibe projiziert. Die Scheibe ist mit einer elektronenempfindlichen Lackschicht versehen. Ebenso wie beim Repeater tritt keine Abnutzung der Maske auf.

Das dritte Gebiet, das im englischen Laboratorium untersucht wird, bezieht sich auf ein Verfahren, bei dem ein gesteuerter Elektronenstrahl ohne Verwendung einer Maske Muster auf eine Siliziumscheibe schreibt.

Es wird erwartet, daß mit Hilfe der genannten Elektronenstrahltechniken Linienauflösungen von 0,5...1 µm mit einer Positionierungstoleranz von 0,1 µm zu erzielen sind, wenn auch noch eingehende Untersuchungen erforderlich sind, bevor diese Präzision und Auflösung bei der Massenfertigung von ICs erreicht werden können. □

IC-Herstellung

Der Rechner setzt Funktionen in Strukturen um

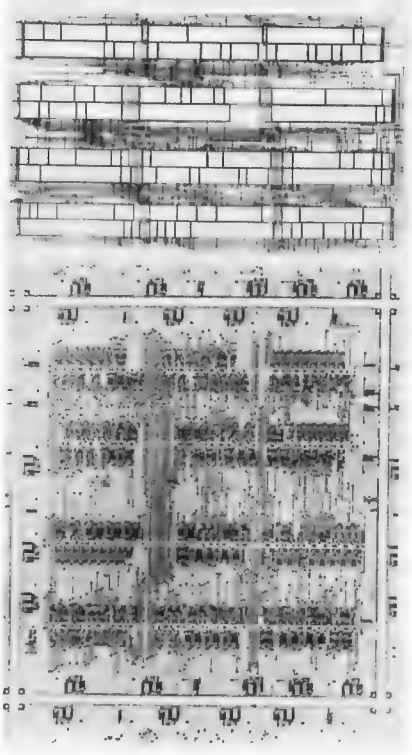
„Computer-Aided-Design" heißt in der Fachsprache die Unterstützung des theoretischen Entwurfs und der praktischen Ausführung einer integrierten Schaltung mit Rechnerprogramm. Seit geraumer Zeit arbeiten Siemens-Ingenieure an einem System, um den Übergang von den abstrakten Funktionsplänen zu den konkreten Strukturen der Masken bzw. der Chips mit dem Computer durchzuführen. Für diese Tätigkeit, nämlich das Layout der Schaltungen zu ermitteln, konnte bisher nicht auf menschliches Gestaltungsvermögen verzichtet werden. Vor allem bei großintegrierten Schaltungen läßt sich nun der Weg vom ursprünglichen Konzept zum fertigen Produkt spürbar verkürzen und verbilligen.

Der Entwurf einer Halbleiterschaltung wird zunächst im Rechner ganz oder teilweise simuliert, um die Funktion am mathematischen Modell überprüfen zu können. Den genauen zeitlichen Verlauf von Spannungen und Strömen berechnen Programme der Netzwerkanalyse, während Verfahren der digitalen Simulation darauf abzielen, die Logikzustände einer solchen Digitalschaltung nachzubilden.

Wenn so am Modell der Schaltung die Funktion sichergestellt ist, kann anschließend die geometrische Struktur entworfen werden. Für das Layout setzt man bei Siemens ein Rechnerverfahren ein, das auf einer Bibliothek bereits konstruierter Funktionszellen beruht, die schaltungsspezifisch miteinander zu verbinden sind. Das Verfahren muß die Zellen und deren Verbindungen so geschickt plazieren, daß die belegte Gesamtfläche möglichst klein bleibt. Die Verbindungen werden deshalb ebenfalls vom Rechner gelegt.

Dieser Entwurf des Layouts mit Hilfe des Computers beruht auf dem sogenannten

In 413 Sekunden entwirft eine neuer Layout-Computer die geometrische Struktur (ohne Zelleninhalt, oben) einer Halbleiterschaltung, wenn der theoretische Aufbau gefunden und die Funktion sichergestellt ist. Das fertige Layout (unten) zeigt den kompletten MOS-Digitalteil eines elektronischen Fernschsreibers mit 2500 Gatterfunktionen auf 22,3 mm² Siliziumfläche.



zium. In die Siliziumböden können Fremdatome eingebracht werden. Der Prozeß kann, jeweils mit einer anderen Maske, wiederholt werden, bis das gesamte IC auf der Scheibe realisiert worden ist.
Die beim fotolithografischen Verfahren benutzten Masken werden folgendermaßen hergestellt: Das gewünschte Muster wird mit numerisch gesteuerten Maschinen gezeichnet und auf eine photografische Platte übertragen. Auf dieser Platte entstehen dann durchsichtige Gebiete, die etwa 10mal so groß sind wie das aufzubringende Schaltungsmuster. Danach wird dieses Zwischenprodukt mittels Fotolithografie verkleinert auf eine metallisierte Glasplatte, die Muttermaske, kopiert. Durch schrittweise Verschiebung wird die Muttermaske mit identischen Mustern in wahrer Größe bedeckt. Von dieser Muttermaske werden mehrere Kopien angefertigt: die in der Fertigung benutzten Arbeitsmasken.

Schwierigkeiten

Bei dem beschriebenen fotolithografischen Verfahren treten verschiedene Schwierigkeiten auf. So müssen bei den aufeinanderfolgenden lithografischen Arbeitsgängen Kopien der verschiedenen Arbeitsmasken auf der Scheibe äußerst genau zueinander justiert werden. Das ist eine Voraussetzung für die Erzielung einer einwandfrei arbeitenden Schaltung. Mit zunehmendem „elektronischen Inhalt" eines einzelnen IC und der immer weiter fortschreitenden Miniaturisierung der Detailstrukturen kann dieses Justieren, das bei konventionellen Verfahren von Hand geschieht, problematisch werden. Auch die Arbeitsmaske selbst kann Schwierigkeiten bereiten. Bei einem weitgehend automatisierten Massenproduktionsprozeß zur Herstellung von ICs wird die Arbeitsmaske in der Regel nach dem Justieren in direkten Kontakt mit einer Siliziumscheibe gebracht, die mit einer lichtempfindlichen Lackschicht bedeckt ist. Durch diesen Kontakt kann es leicht passieren, daß sowohl die Maske als auch die Lackschicht beschädigt werden, z.B. durch Unregelmäßigkeiten auf der Scheibenoberfläche. Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, daß es in der Praxis nicht immer gelingt, Maske und Scheibe völlig plan gegeneinanderzudrükken. Hierbei können Beugungserscheinungen des Lichtes auftreten, was eine unscharfe Abbildung des Maskenmusters zur Folge hat.

Der „Repeater"

Um die genannten Schwierigkeiten zu beheben, haben Mitarbeiter des Philips Forschungslaboratoriums in Eindhoven ein Gerät entworfen, den „Repeater", der es gestattet, Details von 1,5...2 µm mit einer Positionierungstoleranz von 0,1 µm auf die Scheibe zu bringen, ohne daß Scheibe und Maske sich gegenseitig berühren.
Eine fotografische Maske, die ein einziges 5fach vergrößertes Muster – also nicht eine große Zahl identischer Muster wie bei der oben beschriebenen Kontaktmethode –, wird verkleinert auf eine Siliziumscheibe projiziert. Indem dann das Gerät die Scheibe verschiebt, wird die gesamte Scheibenoberfläche mit identischen Mustern bedeckt. Der gesamte Projektionsprozeß – das Justieren der Scheibe und deren schrittweise Verschiebung – verläuft automatisch. Auch trägt das Gerät Unebenheiten der Scheibenoberfläche Rechnung: Vor jeder Belichtung wird automatisch erneut scharfgestellt. Dies sowie die Tatsache, daß die Maske nur ein einziges Muster enthält, bewirken, daß die Positionierungsgenauigkeit und die Linienauflösung (kleinste Abmessungen eines noch gut abbildbaren Details) besser sind als bei der konventionellen Methode. Maskenbeschädigungen werden dadurch vermieden, da die Maske nicht mehr mit der Scheibe in Berührung kommt.

Bild 2. Erprobung der im Philips Forschungslaboratorium in England gebauten Anlage zum Herstellen von integrierten Schaltungen mit Hilfe eines Elektronenstrahls.

Elektronenstrahlen anstelle von Licht

Neue Möglichkeiten der Miniaturisierung zeichnen sich ab, wenn man bei der Fertigung von ICs Elektronenstrahlen anstelle von Licht verwendet: Es treten kaum Beugungserscheinungen auf, die Tiefenschärfe ist größer und der Strahldurchmesser geringer, so daß noch kleinere Details auf die Scheibe geschrieben werden können.
Mitarbeiter des Philips Forschungslaboratoriums in Redhill, England, erschließen zur Zeit drei Gebiete, auf denen Elektronenstrahlen mit Erfolg angewendet werden können. Beim ersten Gebiet handelt es sich um die Herstellung von Masken mit Hilfe von Elektronenstrahlen. Da keine Zwischenschritte durchgeführt werden müssen, ist die Zeit zum Herstellen der Masken sehr kurz; die Ausbeute an einwandfreien Masken und die Linienauflösung sind hoch.
Beim zweiten Gebiet handelt es sich um die Entwicklung einer Apparatur, mit der Muster mit Hilfe von Elektronenstrahlen auf die Scheibe abgebildet werden (dem „Elektronenbildprojektor"). Hierbei geht man von einer nach der bereits genannten Elektronen-

Integrierte Schaltungen

Entwicklung neuer Herstell-Verfahren

Bei der Untersuchung neuer Mikro-Miniaturisierungstechniken für die Herstellung von integrierten Schaltungen wurden in verschiedenen Philips-Forschungslaboratorien wichtige Fortschritte erzielt, über die nachstehend berichtet wird.

Mit herkömmlichen fotolithografischen Verfahren können Strukturen bis zu Abmessungen von etwa 4 µm auf etwa 1 µm genau auf einer Siliziumscheibe positioniert werden. Durch Verwendung eines „Repeaters", eines im Philips Forschungslaboratorium in Eindhoven entwickelten, automatisch arbeitenden Gerätes, ist es jetzt möglich, Einzelheiten von 1,5...2 µm mit einer rund 10mal höheren Positionierungsgenauigkeit auf einer solchen Scheibe anzubringen. Wie bei den konventionellen fotolithographischen Verfahren setzt auch hier die Wellenlänge des Lichtes der Miniaturisierung eine äußerste Grenze.
Gleichzeitig wird im Philips Forschungslaboratorium in Redhill, England, untersucht, ob es möglich ist, Elektronenstrahlen anstelle von Licht zu verwenden. Es hat den Anschein, als könnte die Elektronenstrahl-Lithografie den Weg zu einer noch weitergehenden Miniaturisierung freigeben. Die Darstellung von Details mit Abmessungen von 0,5...1 µm bei einer Positionierungsgenauigkeit von etwa 0,1 µm rückt damit in den Bereich des Möglichen.

Herkömmliche Fotolithografie

Bei der herkömmlichen Fertigung wird eine ganze Siliziumscheibe mit Siliziumoxid beschichtet, das einerseits die Scheibe gegen unerwünschte Einflüsse schützt, es aber andererseits ermöglicht, die Scheibe stellenweise wieder freizulegen. Letzteres geschieht dadurch, daß man auf der Oxidschicht einen lichtempfindlichen Lack aufbringt und diesen mit Hilfe einer Maske an den freigelegten Stellen belichtet. So wird das Muster der Maske auf die Lackschicht übertragen. Die belichteten Stellen der Schicht erfahren eine chemische Veränderung, wodurch sie löslich werden.
Behandelt man die belichtete Schicht nun mit einem Lösungsmittel, so löst sich der Lack an diesen Stellen auf, und man erhält auf der Scheibe eine Kopie des Maskenmusters: An den belichteten Stellen wird die darunterliegende Oxidschicht freigelegt. Anschließend wird die Scheibe in einem Ätzbad behandelt. Die Ätzflüssigkeit löst das nicht mehr durch den Lack geschützte Oxid. Nachdem man die restliche Lackschicht mit einem anderen Lösungsmittel entfernt hat, bekommt man eine Siliziumscheibe, auf der sich eine Oxidschicht mit geätzten Vertiefungen, dem Maskenmuster entsprechend, befindet. Die Ränder der Vertiefungen sind aus Siliziumoxid, der Boden besteht aus Sili-

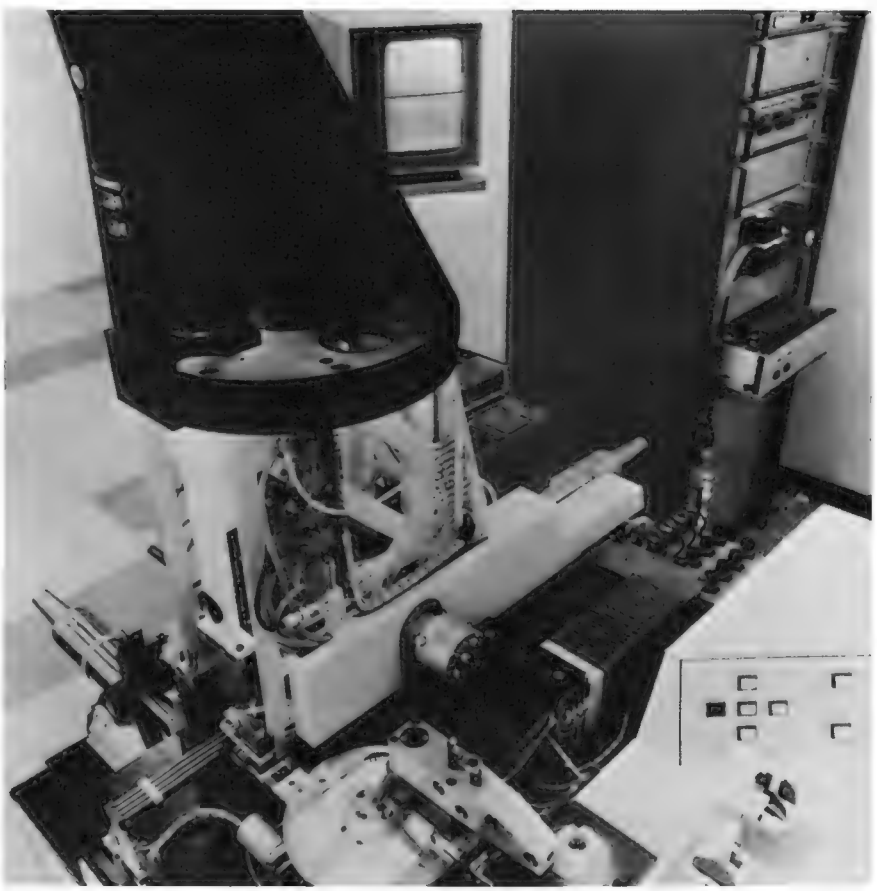


Bild 1. Mit diesem „Repeater" wird eine einfache Fotomaske mit 5facher Verkleinerung wiederholt auf eine Siliziumscheibe projiziert. Die Projektionssäule besteht aus einem Belichtungsteil – das schwarze Gehäuse oben im Vordergrund –, in dem sich eine Gasentladungslampe befindet, dem darunter gelegenen Karussell zur Aufnahme der Fotomasken und schließlich der Projektionsoptik. Das Ganze ist auf einem hydrostatisch gelagerten Schlitten angeordnet. Unter der Projektionssäule befindet sich ein einstellbarer Tisch, der die Siliziumscheibe trägt und auf einem ähnlichen Schlitten angeordnet ist wie die Säule. Beide Schlitten bewegen sich auf zueinander senkrechten Bahnen; ihre Position wird mit zwei Laser-Interferometer-Systemen gemessen. Im Hintergrund der Steuercomputer und ein Bildschirm, der für die Justierung der Siliziumscheibe und der Maske gebraucht wird.

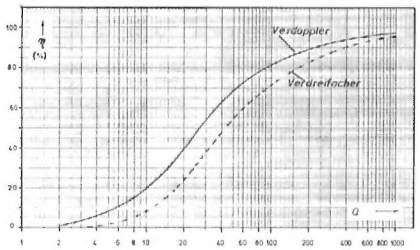
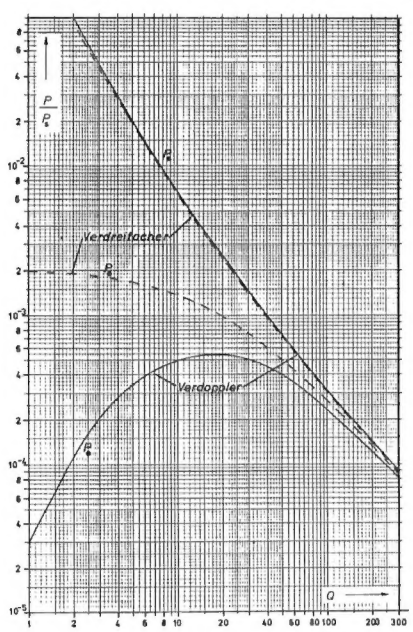


Bild 11. Maximaler Wirkungsgrad des Verdopplers und Verdreifachers bei voller Aussteuerung des Sperrbereiches; abrupter PN-Übergang mit $n = 1/2$ (nach Unger/Harth)

ja auch nur einen Wärmewiderstand von 7 K/W. Bei 7 W Verlustleistung und einem geschätzten Wärmewiderstand des Kühlkörpers von z. B. 3 K/W ergibt sich eine maximale Temperaturerhöhung um $(7 + 3)$ K/W $\cdot$ 7 W = 70 K – also noch ohne weiteres realisierbar.

In den Bildern 11 bis 14 werden die wichtigsten Größen (maximaler Wirkungsgrad, Eingangs- und Ausgangsleistung sowie optimaler Lastwiderstand und der Eingangswiderstand) für den Verdoppler (ausgezogene Linie) und den Verdreifacher (gestrichelte Linie) gezeigt. Mit diesen Diagrammen ist eine Dimensionierung dann besonders einfach durchzuführen.

Bild 12. Eingangs- und Ausgangsleistung, bezogen auf P_X des Frequenzverdopplers und -Verdreifachers bei voller Aussteuerung des Sperrbereiches und maximalem Wirkungsgrad; $n = 1/2$ (nach Unger/Harth)



In diesen Diagrammen sind die elektrischen Größen (Leistung, Last- und Eingangswiderstand) auf die Leistung

$$P_X = \frac{(U_D - U_R)^2}{R_s} \approx \frac{U_R^2}{R_s} \qquad (14)$$

normiert.

Beispiel: Mit der Varaktordiode PHR 902 soll ein Frequenzverdoppler gebaut werden. Ausgangsfrequenz: 1,5 GHz. Wie groß sind Wirkungsgrad, Ausgangsleistung und Eingangsleistung bei maximaler Sperrspannung sowie Eingangs- und optimaler Lastwiderstand?

Zum Berechnen sollen die Bilder 11 bis 14 herangezogen werden (Daten der Varaktordiode nach vorherigem Beispiel). Es muß zunächst die Güte der Varaktordiode bestimmt werden.

$$Q = \frac{60\ \text{GHz}}{0{,}75\ \text{GHz}} = 80$$

$f_s = f_e = 1{,}5\ \text{GHz} : 2 = 0{,}75\ \text{GHz}$

Wirkungsgrad η aus Bild 11 bei $Q = 80$:

$\eta = 78\%$

Mit der Näherungsgleichung 12 ergibt sich:

$$\eta \approx 1 - 20\,\frac{0{,}75\ \text{GHz}}{60\ \text{GHz}} = 0{,}75 = 75\%,$$

also etwa dasselbe.

$$P_X \approx \frac{100^2\ \text{V}^2}{0{,}27\ \Omega} = 3{,}7 \cdot 10^4\ \text{W}$$

$$R_s = \frac{1}{2\pi f_c \cdot C} =$$

$$= \frac{1}{6{,}28 \cdot 60\ \text{GHz} \cdot 10\ \text{pF}} = 0{,}27\ \Omega.$$

Mit Bild 12 bei $Q = 80$:

$P_o = 2{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot 3{,}7 \cdot 10^4\ \text{W} = 10{,}4\ \text{W}$,

also etwa die maximal angegebene Grenze;

$P_e = 4{,}1 \cdot 10^{-4} \cdot 3{,}7 \cdot 10^4\ \text{W} = 15{,}17\ \text{W}$.

Berechnet man den Wirkungsgrad aus der Ausgangsleistung und der Eingangsleistung, so ergibt sich 70%, also ein ähnlicher Wert wie vorher. Für den optimalen Lastwiderstand und den Eingangswiderstand erhält man (Bild 13 und 14):

$R_L = 0{,}27\ \Omega \cdot 12 = 3{,}24\ \Omega$

und

$R_e = 0{,}27\ \Omega \cdot 7 = 1{,}9\ \Omega$.

Es ergeben sich also relativ kleine Widerstandswerte, so daß die Transformation der Kreise entsprechend ausgelegt werden muß. Aus Bild 11 und 12 ist klar zu ersehen, daß die Güte der Varaktordiode mindestens 30...50 betragen, besser noch etwas größer sein sollte. Das bedeutet aber, daß je nach der Höhe der

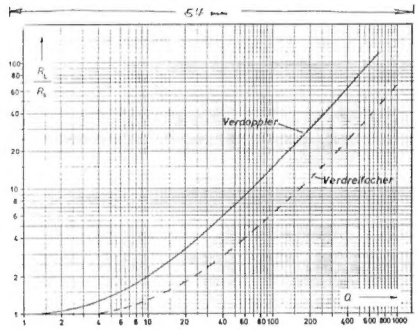
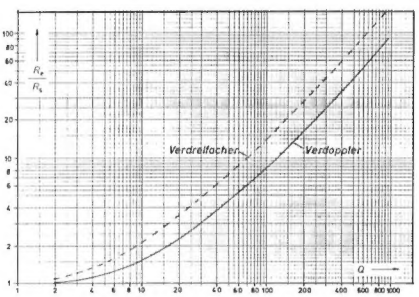


Bild 13. Optimaler Lastwiderstand des Frequenzverdopplers und -Verdreifachers für maximalen Wirkungsgrad bei voller Aussteuerung des Sperrbereiches, bezogen auf den Serienverlustwiderstand R_s; $n = 1/2$ (nach Unger/Harth)

Bild 14. Eingangswiderstand des Frequenzverdopplers und -Verdreifachers bei voller Aussteuerung des Sperrbereiches und maximalem Wirkungsgrad, bezogen auf den Serienverlustwiderstand R_s; $n = 1/2$ (nach Unger/Harth)



Ausgangsfrequenz ein entsprechender Typ herausgesucht werden muß.

Bei den Daten von Vervielfacher-Varaktoren fällt besonders auf, daß die Ausgangsleistung um so geringer wird, je höher die Ausgangsfrequenz ist. Auch wird der Wirkungsgrad immer schlechter. Dies muß nicht unbedingt ein Nachteil sein, denn bei der Anwendung von GHz-Frequenzen wird meistens die Übertragungsstrecke zwischen 2 Punkten errichtet; es besteht also kein „Rundfunk". Durch die Anwendung stark bündelnder Antennen wird die Sende- und Empfangsleistung gewissermaßen vervielfacht. Bei gegebener maximaler Antennengröße wird nun der Antennengewinn umso größer, je kleiner die Wellenlänge, also je höher die Frequenz wird. Deshalb kann bei höherer Frequenz die Leistung kleiner sein, weil die Antenne besser bündelt. Damit bleibt dann die effektive Strahlungsleistung etwa unabhängig von der Frequenz.

(Wird fortgesetzt)

handen sein. Deshalb haben solche für Vervielfacher spezifizierten Varaktoren auch Sperrspannungen von 10...150 V, während die Varaktoren für parametrische Verstärker meistens eine maximal zulässige Sperrspannung von 6 V haben.

Solche Vervielfacher werden in der Höchstfrequenztechnik verwendet, wenn eine gewünschte Ausgangsfrequenz nicht mit der erforderlichen Leistung oder auch Frequenzstabilität erzeugt werden kann. Wird z.B. eine Frequenz von 12 GHz benötigt, während mit Transistoren nur eine maximale Frequenz von 4 GHz realisierbar ist, so muß die gewünschte Frequenz durch Verdreifachung von 4 GHz gewonnen werden. Wird eine sehr genaue Frequenz im GHz-Bereich benötigt, so muß die mit Quarzoszillatoren maximal erzeugbare Frequenz von rd. 100 MHz soweit vervielfacht werden, daß der gewünschte Frequenzbereich erreicht wird.

Harmonische einer Frequenz, also deren Vielfache, können mit jedem nichtlinearen Zweipol erzeugt werden. Bei der Verwendung von nichtlinearen Widerständen wird aber Energie verbraucht, so daß sich nach einer Untersuchung von Page bei einer Frequenzvervielfachung von f auf $n \cdot f$ der Wirkungsgrad mit $1/n^2$ verringert. Bei einer Verdreifachung könnte also nur ein Wirkungsgrad von rd. 10% erreicht werden.

Anders können die Leistungsverhältnisse bei Frequenzvervielfachung mit nichtlinearen Energiespeichern, also nichtlinearen Kapazitäten eines Varaktors, sein. Im Idealfall hat ein nichtlinearer Energiespeicher keine Verluste, so daß nach dem Satz von der Erhaltung der Energie die ganze eingespeiste Leistung bei der betreffenden Oberwelle erscheinen müßte. Da die Güte der Diode und der Schwingkreise aber nur endlich ist, wird der Wirkungsgrad kleiner als 1.

Bei einer Frequenzvervielfachung mit einem Sperrschichtvaraktor wird zum Erzielen der gewünschten Leistung die Sperrkennlinie weit ausgesteuert. Damit weder der Durchlaßbereich noch der Durchbruchbereich erreicht werden, muß die Diode also entsprechend vorgespannt werden. Bild 10 zeigt die Prinzipschaltung eines Frequenzvervielfachers mit einer Varaktordiode.

Durch U_v wird über D_r die Vorspannung eingestellt. Die Glieder L_{Ke}/C_{Ke} bzw. L_{Ka}/C_{Ka} sorgen für die notwendige Eingangs- und Ausgangsanpassung. Der Schwingkreis aus L_2 und C_2 ist bei einem Verdreifacher auf die doppelte Frequenz abgestimmt, so daß in diesem Kreis kräftige Ströme der doppelten Frequenz fließen. Durch Mischung mit der Grundfrequenz an der nichtlinearen Kennlinie der Varaktordiode entsteht dann die dreifache Grundfrequenz. Soll nur eine Frequenzverdopplung erfolgen, kann dieser Hilfskreis (Idlerkreis) entfallen. Bei Frequenzen im GHz-Bereich müssen die hier schematisch gezeichneten Schwingkreise in Streifenleiter- oder Hohlleitertechnik ausgeführt werden. Der Wirkungsgrad wird nun um so größer, je größer die Güte der Diode ist. Da die Güte aber vom Abstand zur Grenzfrequenz f_c abhängt (Gl. 9), wird also ein Varaktor mit hoher Grenzfrequenz benötigt.

Den Wirkungsgrad kann man entweder näherungsweise berechnen oder auch aus einer Kurve entnehmen. Für $f_e \leqq 0{,}01 \cdot f_c$ gilt:

$$\eta \approx 1 - K\frac{f_e}{f_c} \approx 1 - K \cdot \frac{f_e}{f_{c-6}} \qquad (12)$$

f_e Eingangsfrequenz
f_c Grenzfrequenz bei der Durchbruchspannung

$K = 20$ für Verdoppler
$K = 35$ für Verdreifacher
$K = 62$ für Vervierfacher

Da die Grenzfrequenz bei der Durchbruchspannung nicht angegeben ist, soll näherungsweise die angegebene Größe bei -6 V genommen werden. Dann ist der wirkliche Wirkungsgrad eher noch etwas größer.

Beispiel: Für die Vervielfacher-Varaktordiode PHR 902 von Parametric-Industries ist folgendes angegeben: Ausgangsfrequenzbereich 0,75...1,5 GHz; Ausgangsleistung 1...10 W; Durchbruchspannung 100 V; $C_{j-6} = 8...12$ pF; $f_{c-6} = 60$ GHz; Wirkungsgrad bei Verdreifachung 60%, C_{j0} nicht bekannt.

Für $f_e = 0{,}5$ GHz gilt nach Gl. 12:

$$\eta = 1 - 35 \cdot \frac{0{,}5}{60} = 70\%.$$

Aus der Beitragsserie „Bauelemente der Elektronik" wurden bisher die nachstehenden Folgen veröffentlicht:

Abschnitt:	Heft:
Grundlagen	4, 5/77
Widerstände	5, 6, 7/77
Kondensatoren	8, 9, 11, 13/77
Spulen	14, 15, 17, 20/77
Dioden	24/77; 1, 2, 3, 4, 5, 8/78 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16/78

Einen Teil dieser Ausführungen hat der Autor auch als Buch im Stuttgarter Frech-Verlag veröffentlicht.

Mit dieser Näherungsformel kommt also etwas mehr als nach dem Datenblatt heraus.

Eine überschlägige Berechnung der Ausgangsleistung ermöglicht die Formel

$$P_0 \approx K U_B^2 f_e C_R \qquad (13)$$

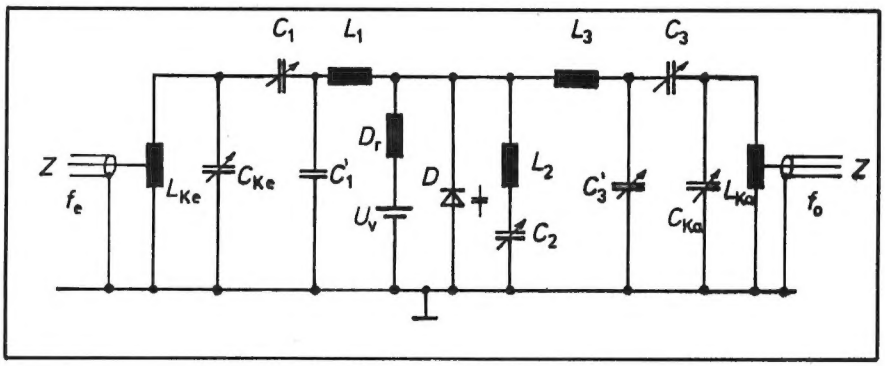
mit $K = 0{,}15...0{,}25$ für die Verdopplerstufe.

Beispiel: Welche Ausgangsleistung ergibt sich etwa bei $f_e = 0{,}5$ GHz für die im vorherigen Beispiel genannte Varaktordiode ($C_R = 10$ pF)?

$P_0 = (0{,}15...0{,}25) \cdot 100^2\,\text{V}^2 \cdot 0{,}5\,\text{GHz} \cdot 10\,\text{pF}$
$P_0 = 7{,}5...12{,}5$ W.

Angegeben wurde ein Bereich zwischen 1...10 W. Selbstverständlich muß die nicht unbeträchtliche Verlustleistung auch abgeführt werden können. Bei 10 W Wechselleistung und einem Wirkungsgrad von 60% sind dies immerhin rund 7 W. Die im Beispiel genannte Diode hat

Bild 10. Schaltschema eines Frequenzverdreifachers mit Varaktordiode: L_1, C_1, C_1': Schwingkreis für die Grundfrequenz (f_e); L_2, C_2: Hilfskreis für die doppelte Frequenz; L_3, C_3, C_3': Schwingkreis für die dreifache Frequenz (f_0).



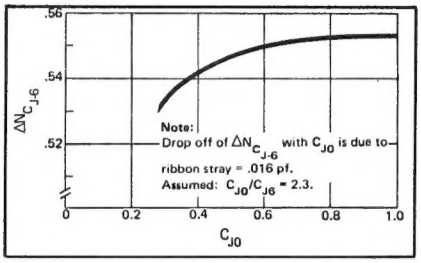


Bild 8. Typischer Verlauf von $\Delta_N C_j$ in Abhängigkeit von der Kapazität C_j (Alpha)

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{0{,}16\ \text{nH} \cdot 0{,}35\ \text{pF}}} = 21{,}3\ \text{GHz},$$

$$f_{po} = 21{,}3\ \text{GHz} \cdot 2{,}04 = 43{,}6\ \text{GHz}.$$

Ein wesentliches Qualitätsmerkmal ist die Grenzfrequenz, bei der die Güte Q der Diode gleich 1 ist. Bei Varaktordioden wird diese Grenzfrequenz f_{Q1} meistens mit f_c (cutt-off-frequency) bezeichnet.

$$f_c = \frac{1}{2\pi C_s R_s} = \frac{1}{2\pi C_{jo} R_s} \qquad (6)$$

Häufig wird f_c bei einer Sperrspannung von -3V oder -6V angegeben; die Bezeichnungen lauten dann f_{c-3} bzw. f_{c-6}. f_c ist also umgekehrt proportional zur Kapazität C_j. Deshalb ist auch f_{c-3} bzw. f_{c-6} größer als f_{co}. Hieraus kann man ableiten:

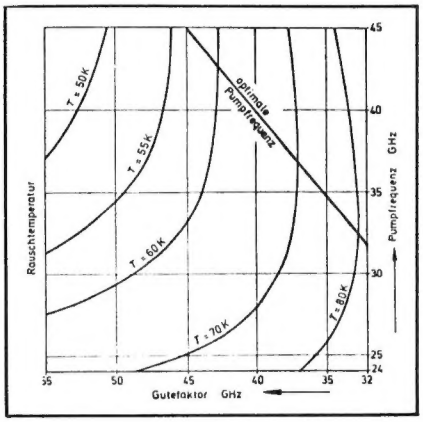
$$\frac{f_{co}}{f_{c-6}} = \frac{C_{j-6}}{C_{jo}}$$

oder

$$f_{co} = f_{c-6}\frac{C_{j-6}}{C_{jo}} \qquad (7)$$

In den Datenblättern wird oft auch das relative Kapazitätsverhältnis angegeben zu

Bild 9. Rauschtemperatur der Varaktordiode in Abhängigkeit von der Pumpfrequenz und des Gütefaktors der Diode sowie Verlauf der optimalen Pumpfrequenz (Renz)



$$\Delta_N C_j = \frac{C_{jo} - C_{j-6}}{C_{jo}}$$

oder

$$C_{j-6} = C_{jo}(1 - \Delta_N C_j). \qquad (8)$$

Manche Hersteller geben den Wert $\Delta_N C_j$ für jede einzelne Varaktordiode an (z. B. 0,45...0,5 bei den Varaktordioden PFA 100...PFA 100H bzw. PFL 100...PFL 100B von Parametric Industries), oder es wird auch eine typische Kurve (Alpha) nach Bild 8 gebracht: Auch hier liegen die Werte für $\Delta_N C_j$ bei 0,53...0,55, also wenig verschieden.

Aus der allgemeinen Beziehung für die Güte der Varaktordiode und der Grenzfrequenz für die Güte 1 kann nun die Güte für jede beliebige Frequenz berechnet werden. Dies ist besonders für die Signalfrequenz f_s wichtig. Da die Grenzfrequenz f_{co} geringer als die (meistens angegebene) Grenzfrequenz f_{c-6} ist und der ungünstigste Fall interessiert, muß also f_{co} mit Gl. 7 berechnet werden. Für die Güte ergibt sich

$$Q = \frac{f_{co}}{f_s}. \qquad (9)$$

Um ein möglichst geringes Rauschen zu erhalten, muß die Rauschtemperatur der Varaktordiode möglichst klein sein. Sie berechnet sich zu

$$T_r = T_d \frac{f_s}{f_i} \cdot \frac{M^2 + f_i^2}{M^2 - f_s f_i} \qquad (10)$$

T_d absolute Temperatur der Diode
M Gütefaktor der gepumpten Diode

Gl. 10 wurde für $f_s = 4$ GHz in Bild 9 in Abhängigkeit des Gütefaktors und der Rauschtemperatur dargestellt.

Hat man die Rauschtemperatur, so kann die Rauschzahl nach der allgemein bekannten Beziehung leicht ermittelt werden:

$$F = 1 + \frac{T_r}{T_0}. \qquad (11)$$

T_0 absolute Temperatur (rd. 300 K bei Zimmertemperatur)

Beispiel: Es soll die Varaktordiode DV E 4558-07 (Alpha) in einem parametrischen Verstärker bei $f_s = 4$ GHz verwendet werden. Wie hoch ist die Pumpfrequenz zu wählen, wie groß ist die Hilfsfrequenz f_i und wie groß ist die Rauschzahl bei $T_U = 300$ K und bei $T_U = 77$ K (Kühlung mit flüssigem Stickstoff)? $C_{jo} = 0{,}35$ pF; $f_{c-6} = 500$ GHz. Gewähltes Gehäuse: 290-001 lt. Datenblatt. $L = 0{,}12$ nH, $C_p = 0{,}11$ pF.

Zunächst müssen die Reihen- und die Parallelresonanzfrequenz berechnet werden.

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{0{,}12\ \text{nH} \cdot 0{,}35\ \text{pF}}} = 24{,}6\ \text{GHz}$$

$$f_{po} = 24{,}6\ \text{GHz} \cdot \sqrt{1 + \frac{0{,}35\ \text{pF}}{0{,}11\ \text{pF}}} = 50{,}3\ \text{GHz}$$

Das relative Kapazitätsverhältnis wird aus Bild 8 zu $\Delta_N C_j = 0{,}542$ bei $C_j = 0{,}4$ pF abgelesen.

$f_{co} = f_{c-6} \cdot (1 - 0{,}542) = 500\ \text{GHz} \cdot 0{,}46$
$f_{co} = 230$ GHz;
$M = 0{,}2 \cdot 230\ \text{GHz} = 46$ GHz.

Da nach Bild 9 für geringste Rauschtemperatur die optimale Pumpfrequenz etwa gleich dem Gütefaktor gewählt werden soll (senkrechte Tangente an die Kurven), wird f_p zu 45 GHz gewählt. Dieser Wert liegt auch in der Nähe der Parallelresonanzfrequenz und ergibt damit nach Bild 6 auch die maximale Bandbreite.

$f_i = f_p - f_s = 45\ \text{GHz} - 4\ \text{GHz} = 41$ GHz.

$$Q = \frac{230\ \text{GHz}}{4\ \text{GHz}} = 57{,}5.$$

Rauschtemperatur bei Zimmertemperatur ($T_U = 300$ K) für die Diode:

$$T_r = 300\ \text{K}\ \frac{4\ \text{GHz}}{41\ \text{GHz}} \cdot \frac{(46^2 + 41^2)\,(\text{GHz})^2}{(46^2 - 4 \cdot 41)\,(\text{GHz})^2}$$

$T_r = 57$ K.

Dasselbe Ergebnis hätte auch aus Bild 9 abgelesen werden können.

$$F = 1 + \frac{57\ \text{K}}{300\ \text{K}} = 1{,}19$$

oder

$F' = 10 \log F\ \text{dB} = 0{,}76$ dB.

Rauschen bei $T = 77$ K:

$$T_r = 77 \cdot \frac{57}{300}\ \text{K} = 14{,}6\ \text{K};$$

$F = 1 + 0{,}05 = 1{,}05$

oder

$F' = 0{,}21$ dB.

Um sehr schwache Signale noch aus dem Rauschen hervorheben zu können, lohnt es sich also, die Varaktordiode und gegebenenfalls die komplette Empfangsschaltung auf die Temperatur flüssigen Stickstoffs (77 K) oder im Extremfall sogar auf die Temperatur flüssigen Heliums (4,2 K) zu bringen. Dies ist jedoch ein großer technischer und finanzieller Aufwand.

Frequenzvervielfacher

Für Frequenzvervielfacher werden Varaktordioden benötigt, die eine hohe Ausgangsleistung ermöglichen und dabei noch einen guten Wirkungsgrad (rd. 80% bei Verdopplung der Frequenz und rd. 50% bei Verdreifachung) aufweisen. Da die Leistung quadratisch mit der Spannung ansteigt, muß also zum Erzielen einer größeren Leistung auch eine entsprechend große Sperrspannung vor-

Video-Systeme
r wird der Champ?

macht sie Sony Betamax äußerst robust, servicefreundlich und garantiert eine unübertroffen präzise und schonende Bandführung.

Vor allem aber liefert Betamax damit ein verblüffend perfektes Bild, das vom Original so gut wie nicht zu unterscheiden ist.

Niedriger Cassetten-Preis.

Die Betamax-Präzision macht die Leerspuren auf dem Band überflüssig.

Auch deshalb kann Sony Betamax mit den kleinsten TV-Cassetten der Welt arbeiten. Es gibt sie mit Laufzeiten bis zu 3 Std. 20 Min. Und zu Preisen, die man, ohne als „Großmaul" verschrien zu werden, als ungewöhnlich fair bezeichnen dürfte.

Was kann Betamax?

Betamax kann nicht nur, was alle TV-Recorder können – nämlich Fernsehsendungen aufzeichnen, auch während in Ihrem Fernsehgerät eine andere Sendung läuft oder niemand zu Hause ist. Betamax spielt auch fertige Cassetten-Programme ohne lästige Korrektureinstellungen ab.

Ja, sogar Cassetten, die auf anderen Geräten mit dem Beta-Zeichen aufgenommen worden sind. Was durchaus nicht selbstverständlich ist für einen TV-Recorder.

Sony Betamax – gut gerüstet für den Kampf.

Betamax ist überaus großzügig ausgestattet: Da ist zunächst die höchst bequeme, einfache Einknopfbedienung für Aufnahme.

Sie macht Bedienungsfehler ausgesprochen unwahrscheinlich. Dann das eingebaute Fernsehempfangsteil für 8 Programme. Es macht die Aufnahmequalität unabhängig von der Empfangsqualität des angeschlossenen TV-Geräts.

Und ein besonderes Testsignal sorgt für die präziseste Abstimmung mit dem Fernsehgerät – für eine optimale Wiedergabe.

Fernbedienung zum Unterbrechen von Aufnahme und Wiedergabe, Timer, Mikrofon- und Kamera-Eingang und ein bestechend-klares Design schließlich dürften zusätzlich schlagkräftige Punkte im Verkaufsbereich abgeben.

Sony ist Video.

Schrittmacher zu sein – das ist schon seit mehr als 20 Jahren das erklärte Ziel von Sony.

Ein Ziel, das wir zweifellos mit vielen Geräten erreicht haben.

Zum Beispiel 1959 mit dem ersten Transistor-Fernseher der Welt. 1961 mit dem ersten TV-Recorder für den Heimgebrauch. 1968 mit der einzigartigen Trinitron Farb-Bildröhre. 1969 mit dem Farb-Video-Cassetten-System „U-matic", das inzwischen weltweit verbreitet ist. 1971 mit der ersten 1-Röhren-Farbkamera der Welt.
Und 1975 mit Betamax. Der TV-Recorder, der seinen Erfolg im „Testmarkt" USA längst bewiesen hat. Siehe oben.

Wer wird der Champ?

Sony Betamax hat seinen Auftritt bestens vorbereitet: Vierfarbige Anzeigen in den entscheidenden Medien. Und Zwei-Minuten-Spots im Fernsehen – mit einem der größten TV-Stars aus den USA. Schicken Sie also guten Gewissens Sony Betamax in den Ring.

Einen besseren TV-Recorder werden Sie kaum finden. Weder für Ihre Kunden. Noch für Ihren Umsatz.

SONY

Sony GmbH, Hugo-Eckener-Str. 20, 5000 Köln 30

Wie wir Punkte machen. Sony Betamax TV-Recorder.

1. Betamax, die kleinste Videocassette der Welt.

2. Höchster Gebrauchsnutzen durch niedrigen Cassettenpreis.

3. Extreme Bandschonung durch professionelle U-Loading-Band-führung.

4. Extrem scharfes Bild durch hohe mechanische und elektronische Präzision in Verbindung mit der feststehenden Video-Kopftrommel.

5. Einfache Bedienung durch One-touch-Recording.

6. Höchste technische Reife durch 700.000 gekaufte Geräte in aller Welt.

7. Leichte Abstimmung der Betamax auf das Fernsehgerät durch eingebautes Test-Signal (das gibt's nur beim Beta-System).

8. Besonders servicefreundlich durch abklappbare Elektronik und leicht zugängliche Bauelemente.

9. Durch starke Publikumswerbung große Verbrauchernachfrage.

10. Absolute Beta-System-Kompatibilität ohne lästiges Nachjustieren.

11. Sony stellt als einziger Video-Hersteller der Welt alle für die Qualität wichtigen Teile selbst her. Vom Halbleiter über die Kopftrommel bis zum Band. Also fast alles.